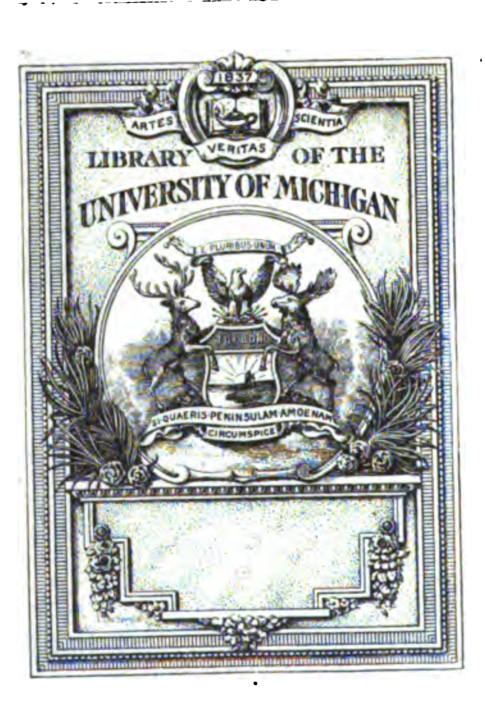
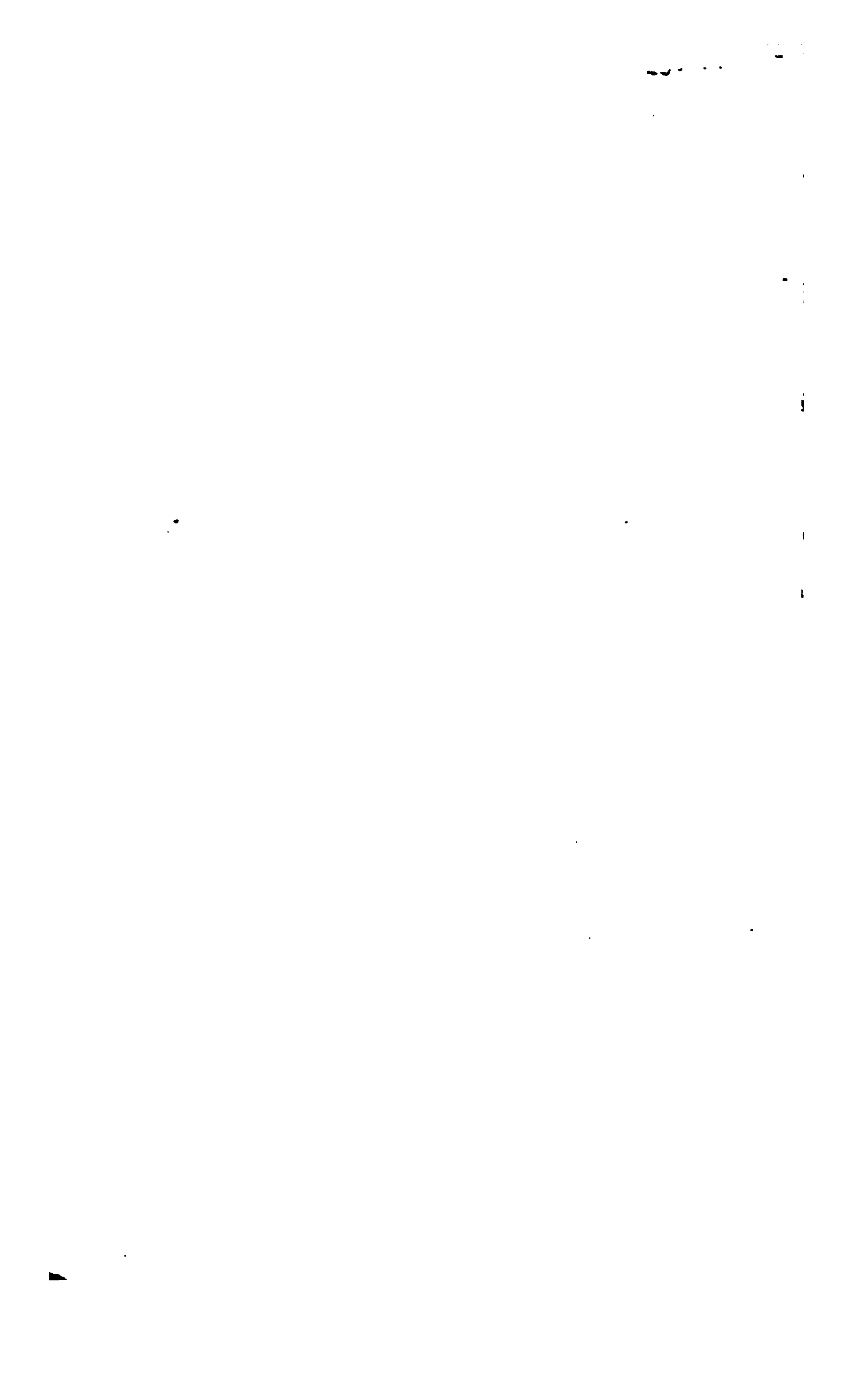

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Abgegeben an die schwedische Akademie der Wissenschaften,
den 31. März 1828.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

Dr. F. Wöhler.

Achter Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1829.

Inhalt.

Physik und unorganische Chemie.

		Seite
Schall.	Dessen Schnelligkeit in der Luft	1
	— — im Wasser	2
	Theorie der tönenden Vibrationen	4
	Versuche über den Schall von Savart	7
	Rotation tönender Vibrationen	8
	Der Ton in Pfeifen	9
	Mikrophon von Wheatstone	9
	Kaleidophon von Demselben	10
	Thermoharmonika	11
Licht.	Dispersion des Lichts	11
	Microscop von Diamant	12
	Nordlicht	14
Die electrischen Kräfte.	Eigenschaften der Leiter nach der Entladung einer electrischen Säule	15
	Electrochemische Versuche von Nobili	18
	Chemische Wirkung von sehr schwachen elect. Einflüssen	20
	Electrischer Zustand des Turmalins	25
	Frictionselectricität	25
Magnetische Kraft.	Rotations-Magnetismus	26
	Wirkung von rotirenden Eisenkugeln	27
	Photomagnetische Phänomene	28
	Vertheilung der magnetischen Kraft in gewöhnlichen Magnetstäben	28
	Magnetismus von glühendem Eisen	30
	Ohne Glühen den Magnetismus aus Stahl wegzunehmen	31
	Sideroscop von le Baillif	32
	Magnetische Polarität von Eisenlegirungen	33
	Magnetische Wirkungen von Wismuth und Antimon	35
	Magnet. Polarität der Erde	35
	Scharfe Messungs-Methode der Declination	35
	Beobachtete Declinationen und Inclinationen	36
	Tägliche und jährliche Variationen der Magnetnadel	36
	Ursache der Polarität der Erde und ihrer täglichen Variationen	37
Wärme.	Wärmeleitungsvermögen der Körper	39

Seite

Ausdehnung krystallisirter Körper durch die Wärme 40
Ausdehnung der Körper durch Schmelzen 43
Flüssigkeit des geschmolzenen Schwefels bei ungleichen Temperaturen 44
Specifische Wärme der Gase 45
Entbindung von Wärme durch Compression der Gase 47
Thermometer 50
Aethrioscop 50

Allgemeine Verhältnisse bei den Gasen.

Das Mariottische Gesetz gilt nicht für alle Gase 51
Ausströmung der Gase
- *a)* durch eine feine Oeffnung auf eine ebene Fläche 55
- *b)* durch lange Röhren 58
- *c)* durch Oeffnungen von sehr hoher Temperatur 60
- *d)* durch feine Sprünge 62

Elasticität des Pulver-Gases 63

Allgemeine Verhältnisse der liquiden Körper.

Verbesserungen am Barometer 64
Mittlere Barometerhöhe 64
Zusammendrückung von Flüssigkeiten 65
Durchgehen von aufgelösten Stoffen durch feuchte Häute 69

Elasticität fester Körper.

Endosmose und Exosmose 71
Lagerhjelm's Versuche darüber 72
Neue Methode *Stickgas* zu bereiten 80

Metalloïde.

Phosphor, neue Verbindung mit Wasserstoff 80
Brom, Vorkommen desselben 81
- Darstellung desselben 82
- Starres Brom 82
- Verkaufspreis 83

Jod, Darstellung desselben 84
- Jodschwefel 86

Fluor 86
Kohlenstoff, Zersetzung von Kohlenwasserstoff durch verminderten Druck 86
- Jodkohlenstoff 87
- Bromkohlenstoff 88
- Chlorcyan 89
- Bromcyan 94
- Neues Gas aus Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff 95

Säuren.

Schwefelsäure, wasserfreie und Schwefel 95
Schwefelsäure mit Tellur und Selen 98
Salpetersäure, ihr Wassergehalt 99
Reagens auf Salpetersäure 100
Blausäure, Bereitung 101
Unterphosphorichte Säure, Zusammensetzung 101

Metalle.

Fällung der Metalle unter einander 103
Superoxyd von Kalium und Baryum 106
Reaction auf Kali 107
Fällung der Talkerde 107

		Seite
	Aluminium	108
	Höheres Oxyd desselben vermuthet	112
	Eisen, Stahlbildung	113
	Boreisen	114
	Ammoniakbildung bei Oxydation des Eisens	115
	Blei, dessen Oxyde	115
	Kupfer, Entdeckung vor'm Löthrohr	117
	Gold-Purpur	117
	Tellur	118
	Chrom, Untersuchung von Thomson	120
	Braunes Chromoxyd	121
	Chromoxydul	125
	Chromsäure	125
	Arsenik	126
	Arsenikprobe bei medicolegalen Untersuchungen	128
	Jodarsenik	131
	Selen, neue Oxydationsstufe desselben	131
	Reduction des Selens durch Metalle	134
	Bromselen	134
Salze.	Verschiedene Krystallform und Wassermenge derselben, je nach der Temperatur, wobei sie krystallisiren	134
	Verwitterung der Salze	137
	Allgemeine Ansichten über die Salze und den Begriff von Salz	137
	Doppel-Chlorüre, von Ronsdorff	143
	Doppel-Jodüre, von Boullay	144
	Doppelsalze von Chlor und Jod, von Liebig	148
	Phosphorichtsaure Salze, von H. Rose	149
	Schwefelsaures Kali	152
	Salpetersaures Natron	152
	Kochsalz, Doppelsalz mit schwefelsaurem Natron	153
	Chlornatron	153
	Untersuchungen über die Chloralkalien	154
	Neues jodsaures Salz	170
	Neue Form vom Borax	171
	Oxydation durch chlorichtsauren Kalk	171
	Gewinnung von Bittersalz	173
	Phosphorsaure Talkerde	173
	Chlorberyllium	174
	Chloraluminium	174
	Schwefelsaure Thonerde	176
	Mangansuperfluorid	176
	Mangansuperchlorid	177
	Schwefelsaures Eisenoxyd	177
	Cyaneisenkalium	179
	Schwefelsaures Bleioxyd	180
	Chromsaures Bleioxyd	180
	Salpetersaures Wismuthoxyd	181
	Salpetersaures Quecksilber und Chlorquecksilber	181
	Chlorsilber-Natrium	182

		Seite
	Salpetersaures und schwefelsaures Silberoxyd-Ammoniak	1[illegible]
	Chromsaures Silberoxyd	1[illegible]
	Salze von Palladium	1[illegible]
	Weinsaures Antimonoxyd-Kali	1[illegible]
	Oxalsaures Antimonoxyd-Kali	1[illegible]
Chemische Analyse.	Trennung von Mangan und Talkerde	1[illegible]
	Trennung von Mangan und Kobaltoxyd	1[illegible]
	Trennung von Blei und Wismuth	1[illegible]
	Prüfung des Schwefelkieses auf Gold	1[illegible]

Mineralogie.

Mineral-Systeme.	Von Nordenskiöld	18[illegible]
	Von v. Bonsdorff	191
	Von Keferstein	19[illegible]
	Isochromatische Linien in Krystallen	194
	Farbenspiel der Mineralien	195
	Mineralogische Formeln	195
	Epigenien von Mineralien	195
Neue Mineralien.	*a) Metallische.*	
	Neuer Schwefelkies	196
	Neues Schwefelkupfer, Kupferindig	196
	Tesseralkies	196
	Berthierit	197
	Sternbergit	197
	Mohsit	197
	Wismuthblende	198
	Uranblüthe	198
	Jodzink und Bromzink	198
	Jodquecksilber	199
	b) Nicht metallische.	
	Osmelith	199
	Glaukolith	199
	Oxhaverit	200
	Murchisonit	200
	Isopyre	201
	Nontronit	201
Früher bek. Mineralien. Gediegene Metalle.	Gediegen Eisen und Stahl	201
	Platin	202
	Gold	207
	Electrum	208
Schwefelmetalle.	Schwefelwismuth	208
	Rothgültigerz	208
	Unterantimonichtschwefliges Schwefelblei	209
Oxyde.	Eisenerze	210
	Saphir	211
	Quarz	211

	Haytorit
	Gelatinöser Quarz
	Anatas
Silicate	Davyn
	Hälleflinta von Sala
	Natronspodumen
	Indianit
	Fahlunit
	Neuer Fahlunit
	Glimmer
	Chlorit
	Talk
	Turmaline
	Essonit
	Schillerspath
	Augit
	Chrysolith
	Euklas
	Allophan
	Bolus
	Mondmilch
	Grünes pulverförmiges Mineral
Titanat.	Ilmenit
Carbonate.	Spatheisenstein mit Wasser
	Eisenhaltige Talkspathe
	Kohlensaures Eisenoxydul-Manganoxydul
	Magnesia alba
	Gay-Lussit
Phosphate.	Limonit
	Phosphorsaures Eisenoxydul
	Phosphorsaures Blei
	Türkis
	Wagnerit
	Apatit
Sulphate.	Polyhalit
	Misy
	Kalkschwerspath
Fluorür.	Leuchtender Flußspath
Jodür.	Jodsilber
	Ammoniak in Mineralien
	Fluor in Mineralien
	Meteorstein
	Steine als Hagelkörner
Organische	Bernstein
Ueberreste.	Bergtalg, Schererit
Wasser.	Salpetersäure im Regenwasser
	Entstehung der Mineralquellen
	Untersuchungen über Mineralwasser
	Wasser vom Gesundbrunnen zu Ronneby

Wasser vom Flusse Sagis
Wasser vom todten Meere

Pflanzenchemie.

Allgemeine	Temperatur der Pflanzen	
	Wirkung der Gifte auf das Pflanzenleben	
	Wirkung der Gase	
	Wirkung der Blausäure	
	Elementare Analysen verschiedener Pflanzenstoffe	
	Eigene Zusammensetzung der Nahrungsstoffe	
Pflanzensäuren.	Citronensäure	
	Mekonsäure	
Vegetabilische Salzbasen.	Chinin und Cinchonin	
	Verfälschung von schwefelsaurem Chinin	
	Essigsaures Morphin	
	Cynapin	
	Jalappin	
	Solanin	
Indifferente Pflanzenstoffe.	Stärke von Arrowroot	2
	Legumin	2
	Althäin	2
Fette Oele.	Ricinusöl	2
	Oel aus der Wurzel von Filix Mas	2
	Verhalten der Oele zu salpetersaurem Quecksilberoxydul	2
	Wachs	2
	Verfälschung desselben mit Talg	2
	Die weifsen Körner im Opodeldok	2
Flüchtige Oele.	Gewürznelkenöl mit Salzbasen	2
	Oel von Pelargonium odoratissimum	2
	Entdeckung von Alkohol in flüchtigen Oelen	2
	Ammoniak und flüchtige Oele	2
	Campher	2
Harze.	Styracin	2
	Scammonium	2
	Harze und Salzbasen, von Unverdorben	2
Pflanzenfarben.	Indigo	2
	Krapp	27
	Alizarin, neue Darstellungsart	27
	Xanthin	27
	Farbstoff des Weins	27
Extracte.	Bitterer Stoff in Cassia Fistula	27
	in Cicuta virosa	27
	in Digitalis purpurea	27
	Schillerstoff	27
Zerstörungspro-	a) Durch Salpetersäure.	
	Eigene Säure von Stärke	27

	Seite
Kohlenstickstoffsäure	279
Indigsäure und Indighars	281
b) Durch Gährung.	
Höchste Dichtigkeit des wasserhaltigen Alkohols	283
Alkoholgehalt des Weins	284
Zusammensetzung des Alkohols, von Duflos	284
Zusammensetzung des Alkohols, Aethers, Weinöls und der Weinschwefelsäure, von Dumas und Boullay	286
Zusammensetzung der säurehaltigen Aetherarten	287
Verhalten des Aethers zu anderen Körpern	297
Bromwasserstoffäther	298
c) Producte der Fäulnifs.	
Ammoniakbildung von stickstofffreien Pflanzenstoffen	298
Analyse eines vermoderten Getreides	299
Moder oder Humussäure	299
d) Trockne Destillation.	
Verkohlung	300
Holzsäure	300
Brandöl und Brandharz	304
Pflanzenanalysen	305

Thierchemie.

Flüssigkeit im Rückenmarkscanal	307
Blut	307
Blut in der Gelbsucht	308
Venen-Concretion	309
Verrichtungen der Galle	309
Chylus, seine Zusammensetzung	311
Galle und Leberparenchym	313
Kindswasser	314
Käseartiger Ueberzug des Foetus	314
Knorpel	314
Thymusdrüse	315
Urin	315
Harnsteine	316
Hautausdunstung	316
Käsestoff	317
Gefaulter Käse	317
Aposepedin	317
Falsche Membran	319
Masse in einem Ovarium	319
Hirn-Concrement	319
Fettgeschwulst	319
Fett, Destillation desselben	320
Aufbewahrung der Mollusken	320
Analyse vom Fischroggen	320

Calandra granaria
Zerstörungsproducte von thierischen Stoffen
Odorin
Animin
Olanin
Ammolin

Geologie.

Wärme der Erde [illegible]
Aberrationen in der Länge des Secundenpendels [illegible]
Bildung der Flötzformation [illegible]
Geschiebe [illegible]
Vulcane [illegible]
Vulkanische Eruptionen durch Spalten [illegible]
Vulcan auf Island [illegible]
Erdbeben [illegible]

Phy-

Physik und Chemie.

Bekanntlich ist die durch Versuche aufgefundene Schnelligkeit des Schalles $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$ größer, als aus Newton's Formel folgt, und dieser Umstand beruht, wie Laplace zeigte, darauf, daß die Schallwellen, indem sie die Luft vor sich zusammendrükken, Wärme entwickeln, wodurch sich die Elasticität der Luft vermehrt, obgleich diese Wärme im Augenblick nachher durch die Expansion der Luft wieder aufgenommen wird (Jahresb. 1825. p. 2.). In Folge hiervon bestimmte Laplace, daß die Schnelligkeit des Schalles gleich groß ist mit der aus Newton's Formel folgenden Schnelligkeit, multiplicirt mit der Quadratwurzel aus dem Verhältniß zwischen der specifischen Wärme der Luft bei einem constanten Druck und ihrer specifischen Wärme bei einem constanten Volum. — Nach Versuchen von Clement und Desormes, und späteren von Gay-Lussac und Welter, hat Ivory*) das Verhältniß zwischen der freien und der gebundenen Wärme der Luft, bei Veränderung des Volums der letzteren unter einem constanten Druck, zu bestimmen und die genaue Zahl aufzufinden gesucht, welche dieses Verhältniß ausdrückt, was, nach den Versuchen von Gay-Lussac und Welter, bei bedeutend verschiedenen Temperaturen fast constant ist; und ich werde

Schall. Dessen Schnelligkeit.

*) Philosophical Magazin and Annals of Philosophy, by R. Taylor and R. Phillips. I. 249.

nachher, bei der specifischen Wärme der G
die von Ivory zur Bestimmung dieser Zahl
gestellten Versuche anführen. Hiernach ha
eine für die Berechnung der Schnelligkeit
Schalles, bei einer gegebenen Temperatur
Pression, passende Formel aufgestellt; die
Newton kann, wenn p' und ϱ' Druck und D
tigkeit in einer gegebenen Luftmasse bede
mit $\sqrt{\frac{p'}{\varrho'}}$ ausgedrückt werden; aber die wirkl
Schnelligkeit ist $\sqrt{k \times \frac{p'}{\varrho'}}$, worin k ausdrü
$1 + \frac{\alpha}{\beta}$, in dem α gleich $\frac{1}{480}$ oder die Verän
rung des Luftvolums für 1° Fahrenheit, und β
ist, eine Zahl, von der er glaubt, dafs sie d
Verhältnifs der durch Comprimiren in der L
entstehenden Temperatur zu derjenigen ausdrücl
welche nöthig ist, um bei constantem Druck di
selbe Volumverminderung zu bewirken. Ich wer
weiter unten noch die gegen diese Formel z
Grund gemachten Einwürfe anführen.

Schnelligkeit des Schalles im Wasser.

Colladon und Sturm *) haben Unters
chungen über die Schnelligkeit des Schalls i
Wasser angestellt. Sie bedienten sich hierb
einer im Wasser aufgehängten Glocke, die m
einem Hammer geschlagen wurde. Der Ton wi
im Wasser nicht in der Entfernung gehört, s
lange sich das Ohr aufserhalb des Wassers be
findet, als aber eine am unteren Ende verschlos
sene Röhre von Eisenblech in das Wasser ge
senkt und das Ohr an die obere Oeffnung ge
halten wurde, so wurde der Ton ganz klar i

*) Annales de Chimie et de Physique. XXXVI. 236.

einer Entfernung gehört, und konnte verstärkt werden, wenn das erweiterte und nach der Richtung des Tones gewandte Ende der Röhre mit einer Platte verschlossen wurde. Der Versuch wurde im Genfersee zwischen den beiden Städten Thonon und Rolle angestellt, wo der See 14000 Meter breit, ziemlich abschüssig tief ist, ohne Erhebungen auf dem Grund, und eine mittlere Tiefe von 140 Meter hat. Die Temperatur war an dem einen Orte + 7°,9, und an dem anderen + 8°,2. Die Entfernung zwischen der Glocke und der zum Auffangen des Tones bestimmten Röhre betrug 13487 Meter, und bei jedem Schlag mit dem Hammer wurde in demselben Augenblick ½ Pfund Pulver abgebrannt, wovon zwar nicht die Flamme, aber doch der Blitz an den anderen Punkten gesehen werden konnte, da nämlich wegen der Rundung der Erde die Boote sich gänzlich aus dem Gesicht verloren. In einigen und 40 Versuchen variirte die Schnelligkeit des Schalles zwischen 9'',25 und 9'',5. Sie nahmen, als die wahre Schnelligkeit, 9'',4 an. Daraus folgt dann, daſs die Schnelligkeit des Schalles im Wasser bei + 8°,1 Temperatur 1435 Meter auf eine Secunde beträgt. Da seine Schnelligkeit in der Luft bei + 10° und bei völliger Windstille 337,2 ist, so findet man, daſs seine Schnelligkeit im Wasser fast genau 4¼ Mal gröſser ist. Als die Schnelligkeit aus Datis berechnet wurde, deren Bestimmung den Hauptgegenstand ihrer Untersuchung ausmachten, nämlich die Zusammendrückbarkeit des Wassers und der Umstand, daſs die Schallwellen darin nicht, wie in der Luft, Wärme entwickeln, so gab die Rechnung 1428 Meter, eine Uebereinstimmung,

die wohl bei einem Gegenstande von dieser Beschaffenheit vollständig genannt werden kann. — Sie bemerken übrigens, daſs der Schall, wenn er vom Wasser fortgepflanzt wird, von dem in der Luft hervorgebrachten ganz verschieden ist. In der Nähe kann man wohl in der Luft etwas von dem summenden Ton hören, welchen eine Glocke gewöhnlich nach dem Schlage gibt, wenn sie sich in der Luft befindet, aber im Wasser ist dieser Nachklang bedeutend vermindert, und wenn man in der Entfernung den Ton einer Glocke in der Luft hört, so wird fast nur der Nachklang gehört; im Wasser dagegen pflanzt sich nur der Schlag ganz trocken fort, gleich wie wenn er auf einen nicht vibrirenden Körper gethan worden wäre, ohne daſs das Ohr etwas auffaſste, was von der Entfernung einen Begriff gäbe. Zuletzt machen sie auf die groſse Analogie zwischen der Fortpflanzung des Schalles in Flüssigkeiten und den Erscheinungen beim Lichte aufmerksam.

Theorie der tönenden Vibrationen.

Poisson *) hat bekannt gemacht, daſs er mit einer Arbeit über die mathematische Theorie der Schwingungen tönender Körper, d. h. der Gesetze für Gleichgewicht und Bewegung elastischer Körper, beschäftigt sei. Er zeigt dabei, daſs die Kräfte, welche in einem elastischen Körper wirken, dessen kleinste Theilchen etwas weniges aus dem Gleichgewichtszustand gebracht sind, nicht durch Integrale dargestellt werden können, wie es Lagrange in seiner Mécanique analitique versuchte. Die gegenseitige Wirkung von zwei Portionen eines Körpers wird auf jedem Punkt ihrer Trennungsoberfläche unmittelbar durch eine

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 86.

vierfache Summe ausgedrückt; Poisson reducirt diese zu einer einfachen oder zu einer mit einer einzigen Variabeln aus. Diese Summe ist in dem natürlichen Zustande der Körper Null, und würde es, nach Poisson, auch nach der Verrückung der Theile sein, wenn sie in ein Integral verwandelt würde, woraus er den Schluſs zieht, daſs sie zu solchen Summen gehöre, welche nicht diese Veränderung erleiden können, obgleich die Variable, der sie entspricht, mit äuſserst kleinen Differenzen zunimmt. Der Hauptzweck von Poisson's Arbeit sind inzwischen die Schwingungen tönender Stäbe und Scheiben, und enthält sowohl Gleichungen, welche allen Punkten darauf gemeinschaftlich sind, als auch solche, welche nur ihren Grenzpunkten angehören. Eine Menge von Versuchen sind schon in dieser Materie von Chladni und Savart gemacht. Die Vergleichung zwischen diesen und dem Resultat des Calculs zeigt die Richtigkeit des letzteren auf eine befriedigende Art, wie Folgendes zum Theil darthut. Eine und dieselbe elastische Stange kann auf 4 verschiedene Arten tönen. Sie gibt 1) Längen-Schwingungen, wenn sie der Länge nach zusammengedrückt oder ausgestreckt wird; 2) Normal-Schwingungen, wenn sie perpendicular gegen die Längendimension zusammengedrückt oder ausgedehnt wird; 3) gewundene Schwingungen, die durch Umdrehen um die Axe entstehen, und 4) transversale Vibrationen, die durch Biegen entstehen. Diese vier tönenden Vibrationen beruhen auf derselben Rigidität der Materie, und müssen also unter einander im Zusammenhang stehen, so daſs wenn der Ton von einer derselben bekannt ist, jeder von einer der 3 andern davon abgeleitet

mufs werden können. Dieses Problem ist von Poisson gelöst worden.

Die Gesetze für die Längen-Schwingungen sind dieselben, wie für die Luft in den Flöten, wenigstens wenn man den Einfluſs von der Dicke der Stange unberücksichtigt läſst. Die Normal-Schwingungen sind sehr verwickelt und begleiten immer die vorhergehenden, und von jenen rührt die Menge der auf der Dicke beruhenden Knoten her, deren Existenz von Savart erwiesen wurde. Hinsichtlich der gewundenen Schwingungen, so hat Chladni gefunden, daſs eine, mit dem einen Ende unbeweglich befestigte und mit dem anderen freie Stange durch diese denselben Ton gibt, den sie durch Transversal-Schwingungen geben würde, wenn sie $1\frac{1}{2}$ Mal länger wäre. Poisson hat gezeigt, daſs der durch Umdrehen entstehende Ton sich zu dem durch Biegen entstehenden verhalten muſs wie $\sqrt{10}$ zu 2, was nicht um $\frac{1}{70}$ von Chladni's Resultat abweicht; ein Unterschied, der sehr wohl unberücksichtigt gelassen werden kann, wenn man sich erinnert, daſs sich Chladni damit begnügte, das Verhältniſs nur in runder Zahl zu bestimmen. Das Verhältniſs der transversalen zu den Längen-Schwingungen beruht auf der Form der Stange. Poisson hat dasselbe für cylindrische und parallelepipedische Stangen bestimmt, und sein Resultat stimmt sehr nahe mit dem von Savart durch directe, zur Prüfung von Poisson's Formel angestellte Versuche überein. — Poisson bemerkt dabei, daſs der Umstand, daſs man mit groſser Genauigkeit die durch elastische Stangen hervorgebrachten Töne bestimmen kann, ein Mittel zur Bestimmung der Rigidität verschiedener Materien und ihres Widerstandes beim Biegen und Aus-

strecken abgebe. Wir werden weiter unten sehen, dafs diefs wirklich von Lagerhjelm in Ausführung gebracht worden ist.

Fortgesetzte Versuche über den Schall, von Savart.

Savart *) hat verschiedene Versuche beschrieben, welche die Ausmittelung einer Art von secundären Schwingungen bei tönenden Körpern zum Endzweck hatten. Es ist nämlich eine bekannte Sache, dafs tönende Körper mehreren Arten von Theilungen unterworfen sein können, die sich über oder neben einander legen, und die bei uns eine deutliche, aber gleichzeitige Wahrnehmung einer gröfseren oder geringeren Anzahl ungleicher Töne hervorbringen können. Aus einem solchen Grunde hört man, neben dem Grundton, mehrere, mit demselben coexistirende scharfe Töne, wenn eine Luftsäule, eine Saite, eine Membran oder eine Glasglocke tönt. In vielen Fällen kann man diefs auch auf andere Weise, als durch das Gehör, darthun, in anderen ist das Gehör die einzige Art, diefs zu entdecken; letzteres ist z. B. mit der Glocke bei einer Harmonica der Fall, ersteres dagegen mit einer Saite, bei welcher man deutlich sieht, wenn man das Auge in die Verlängerung der Axe einer längeren Saite in tönendem Zustand richtet, dafs sie sich in 2 oder 3 vibrirende Theile theilt, indem sie sich zugleich in ihrer ganzen Länge biegt, um den tiefsten Ton, dessen sie fähig ist, zu geben. Diese gleichzeitigen Subdivisionen scheinen in allen Körpern mit der gröfsten Leichtigkeit zu entstehen; es ist aber immer eine unter denselben, welche mit den Hauptschwingungen in näherem Zusammenhang als die übrigen steht, und die deutlich

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 187.

genug ist, um durch eine mit derjenigen analoge Methode dargethan werden zu können, die man zur Erkennung der ungleichen Biegungen anwendet, welche feste Körper im tönenden Zustand erleiden. Wird daher eine dünne Scheibe von einer elastischen tönenden Substanz mit einem Gemenge von Sand und einem noch feinern Pulver bedeckt, und dann in tönende Schwingung versetzt, so zeigen die von den Sandkörnern gebildeten Figuren die Hauptschwingungsart an, während das feinere Pulver eine andere, mehr verwickelte darstellt, welche indessen mit der ersteren in einem solchen Zusammenhang steht, daſs, wenn diese gegeben ist, letztere daraus vorausgesehen werden kann. Daraus folgt, daſs ein tönender Körper nicht allein der Sitz einer Menge von sich über einander legenden Biegungen ist, sondern daſs auch, unter diesen Biegungsarten, es immer zwei sind, welche sich vorzugsweise vor den anderen ausdrücken. Der Gegenstand von Savart's Versuchen ist die Darlegung dieser Thatsache gewesen; er untersuchte 1) die secundären Vibrationsarten bei kreisförmigen Scheiben, und 2) bei rectangulären Scheiben, bei Membranen, Stäben und Ringen; was aber das Specielle hiervon betrifft, so muſs ich auf die Abhandlung selbst verweisen.

Rotation tönender Vibrationen.

Dasselbe muſs ich auch hinsichtlich der Versuche thun, welche Savart anstellte, um eine rotatorische Bewegung darzuthun, welche in den vibrirenden Theilen (d. h. eine Rotation der Vibrationen) mehrerer Körper entstehen *). Man sieht dieſs auf einer runden Scheibe, die in dem

*) A. a. O. XXXVI. 257.

Mittelpunkt befestigt, mit Sand bestreut und mit einem Violinbogen, den man allmählig um die Peripherie herumführt, gestrichen wird. Dieselbe rotatorische Bewegung der vibrirenden Stellen entsteht von selbst durch einen raschen und starken Bogenstrich, wodurch die Scheibe noch nachzutönen fortfährt.

Der Ton in Pfeifen.

Auch muſs ich mich begnügen, bloſs hinzuweisen auf W. Weber's Abhandlung *) über die Gesetze für den Ton in den Pfeifen, d. h. für solche tönende Instrumente, in denen der Ton durch das Zittern einer beweglichen Zunge gegen eine unbewegliche entsteht, wie z. B. in den Kinder-Trompeten.

Mikrophon von Wheatstone.

Wheatstone hat ein Instrument beschrieben, womit schwache Töne von festen Körpern hörbarer gemacht werden, welches er Mikrophon nennt. Es besteht aus einem von Messing verfertigten Becken, welches zum Ohre paſst und um das äuſsere Ohr gesetzt werden kann, so daſs es gegen die harten Theile des Kopfes zu ruhen kommt. Mitten auf diesem Becken ist ein dicker, etwas langer Metalldrath befestigt, mit dessen freiem Ende der tönende Körper berührt wird, während man das freie Ohr mit der Hand zuhält. Hat man auf jedem Ohr ein solches Becken, so kann man die Dräthe biegen und ihre freien Enden vorn vereinigen, wodurch man um so stärker hört. Auf diese Weise entdeckt man Töne bei

*) Leges oscillationis oriundae, si duo corpora, diversa celeritate oscillantia, ita conjunguntur, ut oscillare non possunt, nisi simul et synchronice, exemplo illustratae tuborum linguatorum. Aut. W. Weber. Lips. 1827. Chladni hat daraus in Kastner's Archiv X. 443. einen Auszug gegeben.

festen Körpern und Flüssigkeiten, die so schwach sein können, dafs man sie auf keine andere Weise hört; aber tönende Vibrationen in der Luft werden dadurch nicht verstärkt fortgepflanzt. Dieses Instrument kann vielleicht in der Heilkunde von grofser Anwendbarkeit werden, wo es oft von grofser Wichtigkeit ist, die schwächsten Töne aus den inneren Theilen des Körpers vernehmen zu können.

Kaleidophon.

Noch ein anderes Instrument hat Wheatstone unter dem Namen Kaleidophon beschrieben *), womit man eine Art schöner Klangfiguren, verschieden von den gewöhnlichen, hervorbringen kann. Bekanntlich sieht man, wenn man ein glühendes Stückchen Kohle in einem Kreise schnell herum bewegt, den Weg des glühenden Punktes als einen zusammenhängenden feurigen Streifen. Man stelle sich nun vor, dafs ein Metallstab mit dem einen Ende befestigt und an dem anderen freien eine glühende Kohle befestigt sei, so wird das glühende Ende, wenn der Stab in tönende Schwingung versetzt wird, eine feurige Figur von einer gewissen Regelmäfsigkeit bilden, die sich, je nach der verschiedenen Art, durch welche der Stab in Schwingung versetzt wird, unendlich mannigfaltig verändern kann, ähnlich wie bei den Figuren in Brewster's bekanntem Kaleidoscop. Diefs ist das Princip, welches dem Kaleidophon zu Grunde liegt. Dieses Instrument besteht aus einem kreisrunden Brett von 9 Zoll Durchmesser, worauf, in gleichen Abständen von einander und von dem Umkreise, 3 un-

---

*) The quaterly Journal of Science etc. I. 344. und Poggendorff's Annalen X. 470.

gefähr einen Fuſs lange Stahlstäbe senkrecht befestigt sind. In der Mitte steht noch ein vierter Stab, welcher in seiner halben Länge rechtwinklig gebogen ist. An dem Ende zweier der Stäbe sind kleine Platten befestigt, die zur Aufnahme verschiedenartig gefärbter, unten foliirter Glasknöpfchen dienen, und auf dem dritten und vierten Stabe sitzt eine nur foliirte, ungefärbte Kugel. Versetzt man nun im Sonnenschein oder bei dem Lichte einer Lampe (mit nur einer Flamme) durch kleine Stöſse, durch Streichen mit dem Bogen u. dergl. einen oder mehrere von diesen Stäben in zusammengesetzte, tönende Schwingungen, so werden von dem von den Knöpfchen abgespiegelten Bilde der Flamme symmetrische Figuren beschrieben, die unendlich mannigfaltig sein können. Der gebogene Stab gibt complicirtere Figuren, weil diese hier aus der ungleichen Richtung in der Bewegung des perpendiculären und horizontalen Theiles zusammengesetzt sind.

Thermoharmonica.

Für diejenigen, welche sich mit Arbeiten vor der Glasbläserlampe beschäftigen, ist es eine nicht ungewöhnliche Erscheinung, daſs eine Glasröhre beim Erwärmen oder Abkühlen in tönende Vibration kommt, nicht unähnlich dem Tone einer Glasharmonica. Marx hat die zur Hervorbringung dieses Tones bedingenden Umstände näher untersucht und es möglich gefunden, diese Ton-Erregung zu musikalischem Endzweck anzuwenden. Er kündigt deshalb vor der Hand eine Thermoharmonica an *).

Licht. Seine Dispersion.

Rudberg **) hat ein interessantes Verhält-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik, von Schweigger und Schweigger-Seidel. I. 132.

**) Poggendorff's Annalen IX. 483.

niss hinsichtlich der Dispersion des Lichts bekannt gemacht. Von dem Satz ausgehend, dass man um die Dispersion des Lichtes nach den Ansichten der Undulations-Theorie erklären zu können annehmen müsse, dass beim Uebergang des Lichts aus der Luft in ein stärker brechendes Medium die Länge der Undulationen um so mehr abnimmt je kürzer sie vorher waren, fand er, dass zwischen den Undulationslängen einer gewissen Art von Strahlen in der Luft und denen, ihnen in einem andern Medium entsprechenden, folgendes Verhältniss statt findet, nämlich $L = a \times l^m$, worin l die Undulationslänge in der Luft und L die in einem andern Medium bedeutet, und a und m zwei Zahlen sind, die sich nur mit der Natur des Mediums verändern. Vergleichungen zwischen den von Fraunhofer gemachten Beobachtungen und der aus dieser Formel abgeleiteten Rechnung bestätigen die Richtigkeit davon. Wir erwarten durch Rudberg's Arbeiten über diese Materie fernere und ausführlicher dargelegte Resultate.

Microscop von Diamant.

Eine für den Gebrauch der Vergrösserungsgläser aller Wahrscheinlichkeit nach sehr wichtige Entdeckung ist durch eine geglückte Anwendung von Diamanten, sowohl zu Microscopen mit einer Linse, als auch zu Objectivgläsern in zusammengesetzten, gemacht worden. Diese Idee ist zuerst von Goring, der sich viel mit Verbesserung und Vervollkommnung von Reflections-Microscopen beschäftigte, aufgestellt und, gegen alle Vermuthung, von Pritchard, Verfertiger optischer Instrumente in London, glücklich ausgeführt worden *). Er

*) The quaterly Journal I. 221. und II. 21.

verfertigte von einem ziemlich guten Diamanten eine biconvexe Linse von gleicher Convexität auf beiden Seiten und $\frac{1}{25}$ Zoll Focus. Die mit dieser Linse angestellten Versuche haben gezeigt, dafs sie sich in dem Vermögen zu vergröfsern zu einer gleichbeschaffenen Linse aus Glas wie 8 : 3 verhält. Wird eine Diamantlinse in derselben Form geschliffen, welche eine Glaslinse von $\frac{1}{35}$ Zoll Focus gibt, so bekommt die Diamantlinse nur $\frac{1}{100}$ Zoll Focus, und nach einer Berechnung von Francis ist die sphärische Aberration von einem planconvexen Diamant, dessen convexe Seite parallelen Strahlen ausgesetzt ist, 0,949 seiner Dicke, während sie für Glas 1,166 ist. Dieser Unterschied wäre bedeutend, auch wenn Linsen von Diamant und Glas, mit demselben Focus und Diameter, dieselbe Dicke hätten; aber er wird zum Vortheil für die Diamantlinsen bedeutend gröfser, weil die grofse Refraction des Diamanten, mit einer unbedeutenden Convexität und damit entsprechender Dünne der Masse, einen kurzen Focus gibt, so dafs die Aberration beim Diamanten nicht mehr als ungefähr $\frac{1}{10}$ von der des Glases wird. Die chromatische Aberration (Farbenbrechung) des Diamanten ist wenig gröfser als die von einem Wassertropfen von gleichem Radius, so dafs sie fast gar nicht bemerkbar ist, wenn man eine Diamantlinse als einfaches Microscop gebraucht, welches aufserdem zu einem aufserordentlichen Vergröfserungsvermögen gebracht werden kann. Pritchard macht auf die Nothwendigkeit aufmerksam, den Diamanten, bevor er die Linsenform bekommt, auf entgegengesetzten Seiten plan zu schleifen, um sich zu überzeugen, dafs er nicht doppelte Bilder gibt. Er gibt an,

Diamanten gefunden zu haben, welche zwei und bisweilen drei Bilder geben.

Nordlicht. Von Nordlichtern sind wieder einige interessante Beobachtungen gemacht worden. v. Wrangel, welcher in den Jahren 1821, 22 und 23 eine Reise nach dem Eismeer machte, beobachtete während dieser Zeit viele Nordlichter und hat die Berichte darüber mitgetheilt *). Im Allgemeinen stimmen sie mit älteren Beobachtungen überein. Wrangel konnte keinen Laut beim Nordlicht bemerken; als es aber am stärksten war und schnell abwechselte, glaubte man ein schwaches Blasen wie in eine Flamme zu hören. Auch schienen ihm starke Nordlichter ganz in der Nähe und unter der gewöhnlichen Höhe der Wolken zu sein, und wenn zuweilen eine Sternschnuppe ihren Weg durch die Nordlichtmasse nahm, entstanden, von dem Durchgangspunkte an, Lichtsäulen, die ihre Richtung seitwärts nahmen und dem Winde zu folgen schienen, und nach ihrem Verschwinden durch andere ersetzt wurden. Capitain Parry **) beobachtete auf seiner dritten Reise in die Polargegenden von Amerika, während eines sehr starken Nordlichts um Mitternacht den 1. Jan. 1825, als er mit mehreren seiner Offiziere mit Aufmerksamkeit das Phänomen betrachtete, dafs sich eine glänzende Lichtsäule von der allgemeinen Lichtmasse losrifs und in einiger Entfernung von ihnen zur Erde niederzufallen schien. Bei den vielen von Parry beobachteten Nordlichtern konnte niemals ein dem Nordlichte eigenthümlicher Laut bemerkt werden.

---

*) Poggendorff's Annalen IX. 155.

**) A. a. O. p. 160.

Eine Hypothese über die Ursache des Nordlichts, die gleichwohl keine grofse Aufmerksamkeit zu verdienen scheint, ist von Graham aufgestellt worden *). Er stellt sich vor, dafs an der äufsersten Grenze der Atmosphäre die Temperatur so niedrig sei, dafs die Luft in einem Zustande von äufserster Dünnheit ihre Gasform verliere und sich zu einem Dunst condensire, der leuchtend werde, gleichwie man diefs bei der Sublimation von Benzoësäure beobachtet habe. Diese Vermuthung wird schon von der einen Beobachtung widerlegt, dafs das Nordlicht ganz oft in nichts anderem besteht, als in, der Erde sehr nahen, phosphorescirenden Wolken (vgl. Jahresb. 1825. p. 35.).

Die electrischen Kräfte. Eigenschaften der Leiter, nachdem sie eine el. Säule entladen haben.

Schon Mehrere, welche sich mit Versuchen über die Wirkungen der electrischen Säule beschäftigten, haben gefunden, dafs Dräthe von demselben Metall, durch welche man die entgegengesetzten Electricitäten in eine Flüssigkeit leitete, nachher noch einige Zeit lang einen electrischen Zustand behielten und Zuckungen bei präparirten Fröschen erregen konnten; allein näher war diese Erscheinung noch nicht erforscht worden, bis sie neuerlich wieder von de la Rive d. J. beobachtet und zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht worden ist **). Er fand, dafs wenn eine Auflösung eines Salzes durch zwei Platindräthe zersetzt wurde, und diese nach einiger Zeit herausgenommen und, nach Verbindung derselben mit den Enden eines electromagnetischen Multiplicators, in eine Flüssigkeit getaucht wurden, die Magnetnadel abwich und dabei anzeigte, dafs der

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 109.

**) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 34.

Drath, der mit dem + Pol in Verbindung stand, negativ electrisch war, gegen den, welcher vom — Pol leitete. Er fand, dafs diese Erscheinung ganz constant ist, aber dafs sie beruht *a*) auf der Zeit der Wirksamkeit der Säule; schon nach wenigen Minuten ist sie bemerkbar, und nach ½ Stunde hat sie für den Intensitätgrad der Säule ihr Maximum erreicht. Je länger die Dräthe Ableiter der Säule waren, um so längere Zeit behalten sie diese Eigenschaft nachher bei, so dafs sie noch nach Verlauf von mehreren Tagen bemerklich ist, und um so länger vermögen sie einen electrischen Strom zu unterhalten, wenn sie in eine leitende Flüssigkeit gesenkt und mit den Enden des Multiplicators vereinigt werden. *b*) Wenn die Dräthe dick und in die Flüssigkeit tief eingesenkt sind, wird jene Eigenschaft bemerklicher, als im entgegengesetzten Fall, und *c*) je leitender und je leichter zersetzbar die Flüssigkeit ist, um so stärker findet sie statt. — Nicht allein der in die Flüssigkeit getaucht gewesene Theil des Drathes, sondern auch der aufserhalb befindliche besitzt dieses Vermögen, obgleich diefs vom freien Ende des Drathes bis zu dem an dem Pole der Säule befestigten beständig abnimmt, was man leicht findet, wenn man immer gröfsere und gröfsere Stücke vom freien Ende abschneidet und das noch übrige untersucht. Man braucht zu diesen Erscheinungen nicht die beiden Poldräthe anzuwenden, man kann nur einen einzigen nehmen und als zweiten Leiter einen gewöhnlichen Platindrath anwenden; die Erscheinung wird dabei schwächer, aber der Drath vom + Pol wird immer negativ und der vom — Pol positiv gegen den indifferenten Platindrath. Diese Eigenschaften

zu erlangen die Dräthe nicht, wenn man die Säule durch unmittelbare Vereinigung der ersteren entladet, oder wenn man diese in Quecksilber taucht, sondern es ist hierzu die Mitwirkung einer Flüssigkeit zwischen ihnen unumgänglich nothwendig. Sie verlieren nachher diese Eigenschaft nicht durch Waschen, durch Reiben auf Leitern oder durch gegenseitige Berührung, sondern nur durch Ruhe, oder am schnellsten durch Einsenkung in eine leitende Flüssigkeit und Vereinigung der außerhalb derselben befindlichen Enden, wobei eine electrische Entladung entsteht, welche die Electricitäten bald ins Gleichgewicht setzt.

Wenn man von den Polen einer electrischen Säule die Dräthe in zwei, mit Salpetersäure oder Salmiakwasser gefüllte Gläser, leitet, und diese Flüssigkeiten durch einen Platindrath verbindet, welcher die Säule eine Zeit lang zu entladen fortführt, so befindet sich dieser Drath nach dem Herausnehmen in einer Art von polarischem Zustand, und das eine Ende desselben ist nun positiv, und das andere negativ electrisch; und dieser Zustand hört nicht dadurch auf, dafs man die entgegengesetzten Enden mit einander in Berührung bringt, sondern nur dadurch, dafs man sie in eine und dieselbe Flüssigkeit senkt, wodurch das Gleichgewicht bald hergestellt wird. Wird ein solcher Drath entzweigeschnitten, so bekommen die neuen Enden entgegengesetzte Electricität gegen die zuvor electrischen, jedoch in sehr bedeutend geringerem Grad, als die während der Entladung der Säule in die Flüssigkeit getaucht gewesenen Enden. Die Flüssigkeiten werden durch Entladung der Säule in keinen solchen electrischen Zustand versetzt, und es ist für diese Erscheinun-

gen gleichgültig, ob die electrischen Dräthe in eine Flüssigkeit getaucht werden, welche der Wirkung der Säule ausgesetzt war oder nicht. De la Rive nennt diesen Zustand electrodynamisch, und vergleicht ihn mit dem magnetisch-polarischen Zustand eines Magnetstabes. Offenbar muſs er auf einer gleichen inneren Vertheilung der entgegengesetzten Kräfte, d. h. auf einem durch die Säule erregten, polarischen Zustand in den kleinsten Theilchen des Körpers beruhen; aber aus unseren jetzigen Kenntnissen von dem Verhalten der Electricität können wir das Fortdauern dieses Zustandes, nach aufgehobener Gemeinschaft mit der Säule, nicht erklären, und um so weniger, da der so electrische Leiter nicht die mindesten Zeichen von freier Electricität mit den empfindlichsten Electrocospen zu erkennen gibt, und seine E. nicht von leitenden Körpern in's Gleichgewicht gesetzt werden. De la Rive nimmt an, daſs es in festen Leitern für die Electricität eine coërcitive Kraft gebe, welche für kürzere oder längere Zeit in denselben den von der Säule mitgetheilten electrischen Vertheilungszustand beibehalte.

Electrochemische Versuche von Nobili.

Unter dem Namen *einer neuen Klasse von electrochemischen Erscheinungen* hat Nobili *) die Zersetzungs-Erscheinungen beschrieben, welche statt finden, wenn die Auflösung sowohl organischer als unorganischer Körper durch eine sehr schwache electrische Säule (12 Zink- und Kupferpaare von 1 Zoll Durchmesser) so zersetzt wird, daſs der eine Leiter eine feine Spitze und der andere eine Scheibe ist. Hierbei bilden sich auf

*) Poggend. Annalen IX. 183. X. 392. Ann. de Chimie et de Ph. XXXIV. 280. u. 419.

der Scheibe concentrische Ringe, welche den der Spitze des anderen Leiters gegenüberstehenden Punkt zum Centrum haben. Diese Ringe bilden sich von der Substanz, welche, wenn der Leiter ein Drath gewesen wäre, sich darauf angesetzt haben würde, und zeigen sich nicht, wenn, nach dem gewöhnlichen Verhalten, sich nichts absetzen würde. Ist z. B. in einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd die Scheibe der + Leiter, so erscheint nichts; ist sie aber der — Leiter, so setzt sich das Kupfer in concentrischen Ringen ab *). In essigsaurem Bleioxyd dagegen bilden sich diese Ringe auch, wenn die Scheibe + Leiter ist, weil sich dann braunes Superoxyd absetzt. In organischen Auflösungen bekommt man diese Ringe in weit gröſserem Verhältniſs, die Scheibe mag positiv oder negativ sein, weil sich in diesen der + Leiter häufiger mit Stoffen überkleidet, welche durch Einwirkung der Electricität unlöslich werden. Hinsichtlich des Electrochemischen selbst scheinen diese Phänomene nichts Neues darzubieten; die ringförmige Absetzung aber ist ein früher noch nicht beobachtetes Verhalten, dessen Natur von zweierlei Art ist, so viel man aus Nobili's Versuchen beurtheilen kann, die eigentlich nichts weiter als ein Experimentiren auf Gerathewohl sind. Die eine Art, welche hauptsächlich bei Absetzung von durchscheinenden Substanzen statt findet, und wobei sich irisirende Ringe bilden, ist nichts anderes als die gewöhnliche Erscheinung

*) Bei einem Versuche, den ich anstellte, um diese Erscheinungen kennen zu lernen, überkleidete sich eine negative Platinscheibe in einer Auflösung von Kupfervitriol und Kochsalz mit einem weiſsen, krystallinischen Oxydulsalz, ohne Zeichen von Reduction oder Ringen.

von farbigen Ringen, dadurch entstanden, daſs die abgesetzte Materie eine im Mittelpunkt dikkere Schicht bildet, die in ihrer Dicke gegen den Umkreis hin gleichförmig abnimmt. Das eigentlich Merkwürdige hierbei ist die ringförmig abwechselnde Absetzung von Stoffen, z. B. reducirten Metallen; allein auch dieſs scheint durch das von de la Rive in den kurz vorher erwähnten Versuchen dargelegte Verhalten erklärt zu sein, in Folge dessen der Leiter in Zonen von entgegengesetzten Electricitäten getheilt wird, die in der Nähe des Polpunktes sich scharf ausdrücken und immer weniger deutlich werden, je weiter sie sich davan entfernen; daher sind diese Versuche, sofern sie diesen Umstand erweisen, von groſsem Interesse. Uebrigens haben wir schon längst noch andere Umstände gekannt, welche diese Abwechselung darlegten; wir finden z. B. bei den sogenannten Lichtenberg'schen Figuren, daſs wenn sich die positiv electrische Figur in Contouren ausdrückt, so wird die Figur inwendig um das entblöſste Glas von negativen gekantet, und umgekehrt; und baut man eine Säule mit Papier auf, welche in Rothkohlsaft gefärbt und mit Kochsalzauflösung befeuchtet ist, so findet man nachher, mitten in den allgemeinen Reactionen von Säure und von Alkali, dendritische Figuren, welche auf der einen Seite auswendig roth und inwendig grün, und auf der andern inwendig roth und auswendig grün sind. Auch in metallischen Leitern, die durch Frictionselectricität electrisch gemacht sind, ist dieser Zustand von Zonen schon längst von mehreren Physikern erwiesen worden.

Chemische Wirkung von sehr schwachen electr. Einflüssen.

Die Kräfte, welche in unseren Laboratorien die gewöhnlichen und am besten gekannten Er-

scheinungen hervorbringen, wirken gewöhnlich so heftig und tumultuarisch, daſs dadurch nur solche Producte entstehen, die durch die stärksten Affinitäten bestehen, und es glückt uns daher selten, solche Verbindungen zu bewirken, welche sich durch schwache und lange fortgesetzte Prozesse sowohl in der unorganischen, als auch organischen Natur gebildet haben. Becquerel hat es versucht, äuſserst schwache electrische Einflüsse zur Hervorbringung chemischer Erscheinungen anzuwenden, und es ist ihm dadurch geglückt, Verbindungen hervorzubringen, die man auf directem Wege nicht erhält *). Er nahm zwei Kupferdräthe, löthete den einen an einen Platindrath, bog diesen zu einem sehr kleinen Oehr, und den zweiten Kupferdrath zu einem gröſseren Oehr, z. B. von 3 Millimeter Durchmesser, legte diese beiden Oehre so zusammen, daſs das von Platin in dem kupfernen lag, und erhitzte nun das Oehr von Platin in der Spitze einer Spiritusslampe bis zum Glühen, während das kupferne, von der Flamme entferntere Oehr weniger heiſs wurde; hierdurch entstand nun eine electrische Vertheilung, welche nicht allein durch den Multiplicator angezeigt wird, wenn man seine Enden mit den freien Kupferdrathenden verbindet, sondern welche auch chemische Zersetzungen bewirken kann. Die electrischen Erscheinungen werden noch stärker, wenn man vor dem Versuch das Kupferöhr in geschmolzenen Schwefel taucht, den man dann verbrennen läſst **). Taucht man nun die freien Kupfer-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 152.

**) Becquerel fügt noch als einen Beweis von der Wirksamkeit dieses Handgriffs hinzu, daſs wenn man den einen

enden von diesem Apparat in eine Auflösung von Kupfervitriol, und fährt mit dem Erhitzen eine Weile fort, so findet man, daſs auf dem einen Ende Kupfer reducirt, und das andere angefressen wird. Der Versuch glückt eben so gut mit Dräthen von Zinn, Blei, Zink und Silber, wenn man sie in Auflösungen von demselben Metall, woraus die Dräthe bestehen, taucht; er gelingt aber nicht mit Dräthen von Platin in einer Platinauflösung, und nicht mit Silberdrath in Kupferauflösung. Es setzt sich auf dem — Drath kein Kupfer ab, obgleich der + Drath angefressen scheint. Dagegen wird Silber auf Platindräthen in einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd reducirt. Daſs die Reduction leichter durch ein Metall in der Auflösung von demselben Metall bewirkt wird, leitet Becquerel von Molecular-Attraction oder Cohäsion ab, welche zwischen gleichartigen Partikeln stärker, als zwischen ungleichartigen wirken müsse. Bei einigen von diesen Versuchen glaubte er zu finden, daſs der eine Bestandtheil leichter als der andere zu dem entgegengesetzten Pol wanderte. Dieſs kann nicht richtig sein, denn die chemische und die electrische Vertheilung müssen sich gleichförmig folgen, sie können aber dadurch ungleichförmig scheinen, daſs Verbindungen entstehen, die nicht in Anschlag gebracht werden, oder dadurch, daſs Schichten von ungleichartigen Bestandtheilen abwechseln; hat man z. B. in der Flüssigkeit schwefelsaures Kupfer und Kochsalz, so zeigt sich, wenn

---

Enddrath eines Multiplicators in Schwefel taucht, und die anhängende Menge daran entzündet, die Magnetnadel jedesmal deviirt, wenn man mit dem andern Ende das berührt, auf welchem der Schwefel brennt.

der negative Leiter darin steht, das Kupfer, sogleich, es dauert aber lange, ehe die Schwefelsäure zu dem positiven Pol kommt, wo jedoch, aus demselben Grund, sogleich Salzsäure erscheint.

Im weiteren Verfolge dieser Versuche *) wandte er ein Metall und zwei Flüssigkeiten an. In eine U förmig gestaltete Röhre, von ein bis zwei Millimeter innerem Durchmesser, schob er auf den Boden eine Masse von Asbest, die so groſs war, daſs eine in den einen Schenkel gegossene Flüssigkeit nicht frei in den andern flieſsen konnte; in den einen Schenkel goſs er nun eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, gemengt mit etwas drittel schwefelsaurem Kupferoxyd, um die Entwickelung von freier Säure zu verhindern, und in den anderen Schenkel eine Kochsalzauflösung. Ein Kupferstreifen wurde so gebogen, daſs seine beiden Enden in diese Flüssigkeiten eintauchten. Derselbe überkleidete sich in der Kupferauflösung bald mit reducirtem Kupfer, und in dem Kochsalz schossen auf dem anderen Ende kleine farblose, octaëdrische Krystalle von einem, bis jetzt unbekannt gewesenen, Doppelsalz von Kupferchlorür und Chornatrium an, welches in der Luft, ohne seine Durchsichtigkeit zu verlieren, grün wurde und sich in Wasser zersetzte. Mehrere ähnliche Doppelsalze entstanden auf eine analoge Weise mit anderen Chlormetallen und Chlornatrium und Chlorammonium, so wie von Jodmetallen mit Jodkalium und Jodnatrium, die früher theils unbekannt, theils schon bekannt waren. Die Wirkung der Electricität besteht hierbei hauptsächlich in der Bildung des Haloïdsalzes mit den Metallen des

---

*) A. a. O. XXXV. 130.

Leiters, welches sich in einer gesättigten Auflösung des alkalischen Haloïdsalzes in dem Bildungsaugenblick mit dem letzteren zu einem Doppelsalz verbindet.

Becquerel hat noch mehrere andere interessante, aber hinsichtlich der Erklärung verwickelte Thatsachen hinzugefügt. Hat man z. B. drei cylindrische Gläser mit einer Auflösung von Salmiak gefüllt, und legt in das erste gewöhnliches Bleioxyd, in das zweite Mennige, und in das dritte braunes Superoxyd, und bringt nun in jedes eine Bleischeibe, so wird in dem Glase mit dem Oxyd auf der Scheibe allmählig Blei reducirt, in dem Glase mit der Mennige geschieht keine Veränderung, und in dem Glase mit dem Superoxyd bildet sich auf der Bleischeibe ein Doppelsalz von Chlorammonium und Chlorblei. Analoge Erscheinungen zeigten sich bei Anwendung von Kochsalz, statt des Salmiaks. Offenbar muſs das Blei im ersten Glase gegen die Flüssigkeit negativ sein, weil Blei reducirt wird, und in dem letzten positiv, weil eine Chlorverbindung entsteht. Letzteres ist leicht einzusehen, weil ein Metall gegen sein Oxyd positiv sein muſs; weshalb aber bei dem basischen Oxyd das Verhältniſs umgekehrt erscheint, ist nicht so leicht zu erklären *). Aehnliche Resultate, wie mit dem Bleisuperoxyd, wurden bei Anwendung von Kupfer und dessen Oxyd

*) Diese Anomalien, die gewiſs nichts anders sind, wenn sich die Sache wirklich so verhält, verdienen alle Aufmerksamkeit. Bei dem hier angeführten Beispiel ist es wahrscheinlich, daſs die, in Beziehung auf die Flüssigkeit, basischen Eigenschaften des Bleioxyds, indem dieses erstere zerlegt, das Oxyd positiv, und das Metall negativ gemacht haben.

erhalten. Wurde statt des Oxyds Kohlenpulver und eine Auflösung von salpetersaurem Kupferoxyd genommen, so bildete sich, bei Ausschluſs der Luft, nach Verlauf von einigen Wochen, krystallisirtes Kupferoxydul auf dem Kupfer.

Electrischer Zustand des Turmalins.

Becquerel hat ferner den electrischen Zustand des Turmalins untersucht, um auszumitteln, ob die Wirkungen der Electricität in chemischer Hinsicht von einer Polarität der Atome, wie die beim Turmalin, erklärt werden können *). Wie es scheint, so war er mit dem unbekannt, was Bergman schon fast vor 50 Jahren in diesem Gegenstand that, und zu dem, was schon dieser fand, hat er nichts Wesentliches hinzugefügt. Er schlieſst aus seinen Versuchen, daſs sich eine electrochemische Theorie nicht auf die Ansicht gründen lasse, daſs die Atome wie kleine Turmaline zu betrachten seien, und mit diesem Steine gleiche Eigenschaften haben. — Es ist schwer einzusehen, was eine solche Idee veranlaſst haben kann; wenn aber Becquerel dadurch erwiesen zu haben glaubt, daſs in den Atomen der Körper electrische Polarität nicht die Ursache der electrisch chemischen Wirkungen sei, so hat er aus dem Versuche gewiſs mehr geschlossen, als er beweist. Welcher Unterschied z. B. zwischen der Polarität des Turmalins und der der electrischen Säule! und gleichwohl ist beides electrische Polarität.

Frictions-Electricität.

Becquerel **) hat ferner gezeigt, daſs die Wirkung des Reibens zur Erregung von Electricität im Ganzen dasselbe wie die von Pression ist,

*) Froriep's Notizen XIX. 321.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 265.

und daſs das Reiben wie ein oft erneuerter Druck betrachtet werden kann. Bekanntlich werden klarer Kalkspath, Topas und andere Mineralien durch Druck stark electrisch. Becquerel lieſs durch ein Gewicht von 4 Kilogramm einen klaren Kalkspath mit einer Korkscheibe drücken, und fand, daſs, nach schneller Trennung derselben, die Electricitäts-Intensität des Kalkspaths durch 250 vorgestellt werden konnte, daſs aber diese Intensität nur 170 wurde, als er 2 Kilogramm wegnahm und den Kalkspath unter einem Druck von 2 Kilogr. lieſs. Wurde er ursprünglich nur mit 2 Kilogr. gedrückt, so war die Intensität nur 120. Er hatte demnach im ersteren Fall, nach Aufhebung des halben Drucks, 50 mehr behalten, als von der anderen Hälfte gegeben werden konnte. Als er mehrere Male hinter einander 2 Kilogr. abnahm und auflegte, während beständig 2 Kilogr. liegen blieben, so brachte er es bald so weit, daſs der Kalkspath die electrische Intensität von 250 behielt, aber weiter ging sie nicht, wenn nicht ein stärkerer Druck angewandt wurde. Die Electricität, welche entsteht, wenn man die beiden Blätter einer Spielkarte von einander trennt, oder blättrig krystallisirte Mineralien, wie Glimmer, Gyps, spaltet, ist nichts anderes als Pressions-Electricität, wobei Cohäsion den Druck bewirkte, oder statt dessen wirkte.

Magnetische Kraft. Rotations-Magnetismus.

Zur Stütze der Ansicht, welche Babbage vom Rotations-Magnetismus gab, hat derselbe zu beweisen gesucht, daſs man mit der Electricität die Rotation nachmachen könne *). Er hing eine Messingnadel mit breiten, abgerundeten Enden an

*) Jahrbuch der Ch. u. Ph. I. 412.

einem Seidenfaden auf, und liefs darunter eine Glasscheibe langsam rotiren. Die Nadel blieb unbewegt. Dann electrisirte er dieselbe, und nun folgte sie der Scheibe, wenn diese langsam bewegt wurde, blieb aber stehen, wenn die Schnelligkeit der Scheibe vermehrt wurde. Dasselbe war mit einer aufgehängten geriebenen Siegellackstange der Fall. Diese und mehrere andere, von Babbage angeführte Erscheinungen, die ich keiner weiteren Anführung werth halte, scheinen nicht zu denen des Rotations-Magnetismus zu gehören, obgleich sie dem Anschein nach damit Aehnlichkeit haben.

Wirkung von rotirenden Eisenkugeln.

Die Erfahrung hat gelehrt, dafs zwei gleich grofse eiserne Kugeln, von denen die eine massiv, die andere hohl ist, gleich stark auf eine in ihrer Nähe aufgehängte Magnetnadel wirken. Auch ist diefs von der Theorie vorausgesetzt worden; aber Poisson hat in seiner Theorie für die magnetische Kraft in Bewegung (Jahresb. 1828. p. 63.) berechnet, dafs sich diefs für den Rotations-Magnetismus anders verhalten müsse, und Barlow hat die Richtigkeit dieser theoretischen Voraussetzung geprüft *). Er nahm zwei eiserne Kugeln, eine jede von 7,87 engl. Zoll Durchmesser, von denen die eine 68, und die andere, welche hohl war, nur 34 Pfund wog. Diese wurden in Rotation versetzt vermittelst einer verticalen Axe, in deren Verlängerung die Nadel über der Kugel aufgehängt wurde. Mit einer Schnelligkeit von 640 Umdrehungen in der Minute lenkte die massive Kugel die Magnetnadel um 28°,24, die hohle

*) Bulletin universel. Jun. 1827. Sciences mathem. p. 369.

aber nur um 15°,5 ab, also nahe in dem Verhältniss zur Masse des Eisens in jeder Kugel.

Photomagnetische Phänomene.

Christie *) hat beobachtet, dass eine Magnetnadel, die man im Sonnenschein schwingen lässt, eher zur Ruhe kommt, als im Schatten. Diess ist zwar auch in gewissem Grade mit nicht magnetischen Nadeln von anderen Metallen der Fall, aber der Unterschied mit der Magnetnadel ist unvergleichlich überwiegend. Christie glaubt dadurch die magnetischen Wirkungen des ungefärbten Sonnenlichts für erwiesen. Nach Watt **) hat eine mit Wachs umgebene Magnetnadel einen Theil ihres Vermögens, der Polarität des Erdmagnetismus zu folgen, verloren, und lässt man sie, von einem etwa ein Pfund wiegenden Cylinder von Wachs umgeben, auf Wasser schwimmen, so wird sie deutlich von allen solchen Gegenständen angezogen, die eine Zeit lang dem unmittelbaren Einfluss des Sonnenlichts ausgesetzt, und dadurch erwärmt worden waren. Diese Attraction fand nicht statt, wenn sie bis zu demselben Grad durch Feuer erhitzt wurden. Diess ist nicht das erste Mal, dass electrische Anziehungen für magnetische gehalten worden sind.

Vertheilung der magnetischen Kraft in gewöhnlich. Magnetstäben.

Von Kupffer ***) ist eine Reihe von Versuchen über die Vertheilung des Magnetismus in gewöhnlichen Magnetstäben angestellt worden, welche zeigen, dass der Indifferenzpunkt dem Pol immer näher liegt, in welchem die magnetische Intensität am grössten ist, dass in einem vertical gestellten Magnetstab der Nordpol grössere Intensi-

*) Poggendorff's Annalen IX. 505.

**) Edinb. New Phil. Journal. April — Juni 1827. p. 173.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 50.

... ist, wenn er nach unten gewandt ist, und
... man immer einen Magnetstab mit ungleicher
...nsität in den Polen erhalten kann, wenn man
... so magnetisirt, dafs er mit den Polen eines
...gnets von dem einen Ende nach dem andern
...strichen wird, wodurch der Pol, welcher gegen
... zum Streichen angewandten Magnetpol ent-
...gengesetzte M hat, immer am stärksten wird.
... gibt folgende Methode an, um den Indifferenz-
...nkt leicht aufzufinden: Man zieht auf eine ebene
...eibe mehrere parallele Linien und, ungefähr in
...selbe Länge der Scheibe, eine mit jenen recht-
...klige Linie. Auf eine der parallelen Linien
... man auf den Durchschneidungspunkt eine
...netnadel, so dafs ihr Mittelpunkt genau mit
...em Punkt zusammenfällt, und dreht die Scheibe
... dafs die Richtung der Nadel vollkommen pa-
...lel wird mit der Parall-Linie, über welcher sie
...gehängt ist. Nun legt man einen Magnetstab
...allel mit einer der übrigen Linien und rückt
... so lange in ihrer Längenrichtung, bis die
Magnetnadel ihren anfangs verlorenen Parallismus
mit der unterliegenden Linie wiedererlangt hat.
Es befindet sich dann der Indifferenzpunkt des
Magnetstabes in der Ebene, welche mit dieser
Linie rechtwinklig ist, und die dann auf dem Ma-
gnetstabe bemerkt werden kann. Um die ungleiche
Stärke der Pole zu finden, wird der Magnetstab
auf die Verlängerung der Linie gelegt, über welche
die Nadel parallel aufgehängt ist, so dafs die ma-
gnetische Axe des Stabes mit dieser Linie zusam-
menfällt, worauf die Schwingungszeiten der Nadel,
in bestimmter Entfernung von dem Magnetpole,
genau bestimmt werden. Für das Uebrige ver-
weise ich auf die Abhandlung selbst.

Magnetismus von glühendem Eisen.

Schon ältere Naturforscher hatten gefunden, daſs weiſsglühendes Eisen das Vermögen verloren habe, von der magnetischen Polarität der Erde afficirt zu werden. Bei einer hierüber von Barlow und Bonnycastle (Jahresb. 1824. p. 17.) angestellten Untersuchung fanden diese, daſs eine weiſsglühende, in verticaler Richtung gehaltene Eisenstange nicht auf die Magnetnadel wirkt, daſs sich aber diese Wirkung während des Erkaltens zu zeigen anfängt, und daſs, wenn die Stange bis zum dunklen Rothglühen (d. h. beim Tageslicht kaum sichtbaren Glühen) erkaltet ist, ihre durch den Erdmagnetismus erregte Polarität weit stärker, als bei kaltem Eisen ist, und sich auch für kurze Zeit nach dem Erkälten in der Stange stärker erhält, als sie vor dem Erhitzen war. Auſser dieser merkwürdigen Thatsache beobachteten sie noch eine andere anomale Erscheinung, die darin bestand, daſs das nach unten gewandte Ende der Stange, ehe es zum Nordpol wurde, zuerst eine Zeit lang Südpol werde und allmählig durch 0 in Nordpol übergehe. Dieses an sich höchst unwahrscheinliche Verhalten ist von Seebeck *) entwickelt worden. Er bestätigte das allgemeine Resultat der Versuche der beiden englischen Naturforscher, fand aber, daſs die Anomalie ihren Grund in einer flüchtigen Untersuchung hatte. Wird eine Eisenstange bis zum Weiſsglühen erhitzt, dann in der Mitte mit einer eisernen Zange gefaſst, und in verticaler Stellung in einiger Entfernung einer Magnetnadel genähert, so verräth diese keine Zeichen von magnetischer Polarität; es entsteht jedoch gleich unterhalb der mit der Zange

*) Poggendorff's Annalen. X. 47.

gefafsten Stelle ein Nordpol, und gleich oberhalb derselben ein Südpol, d. h. die Stelle der Stange, welche sich zuerst abkühlt, wird zuerst magnetisch; aber diesem Nordpol zunächst unter der Zange entspricht kein Südpol an dem Ende der Stange, wie aus der Angabe der beiden Engländer folgen sollte, sondern dieses ist ganz indifferent. Das polarische Stück verlängert sich allmählig, und die Pole gehen nach den Enden der Stange. Fafst man die weifsglühende Stange an dem einen Ende, so beginnt die Polarität daselbst, und wird dieses Ende nach oben gehalten, so geht der Nordpol allmählig über die ganze Stange entlang. Fafst man die Stange an beiden Enden mit kalten Zangen, so entstehen zwei Magnete, mitten durch ein indifferentes Stück getrennt, die allmählig zu einem einzigen zusammengehen. Diefs läfst sich leicht mit einem gewöhnlichen Magnetstab nachmachen, welcher in dem Indifferenzpunkt in der Flamme einer Glasbläserlampe bis zum Weifsglühen erhitzt wird, wodurch er sich sogleich in zwei Magnete theilt, welche an der Grenze des erhitzten Stücks deutliche Pole haben, die sich während des Erkaltens wieder zu einem einzigen Magnet vereinigen.

Ohne Glühen den Magnetismus aus Stahl wegzunehmen.

Bekanntlich kann man dem Stahl durch Glühen die Polarität benehmen, wenn man ihn in einer mit der Ebene des magnetischen Meridians rechtwinkligen Richtung erkalten läfst. Aber diese Methode, die Polarität wegzunehmen, ist nicht selten unausführbar. Bei feinen Stahlarbeiten, z. B. beim Drehen der Axen zu Taschenuhren u. dergl., ist es nämlich der Fall, dafs sie stark polarisch werden; auch bei verschiedenen physikalischen Versuchen wird Stahl nicht selten po-

larisch, den man unmagnetisch haben will, ohne dafs man ihn doch durch Glühen verderben kann. Abraham hat für solche Fälle eine leichte und ziemlich sichere Methode angegeben *), die darin besteht, dafs man den polarischen Stahl in Eisenfeilspähne taucht, ihn auf ein Stativ legt und ihn dann, in der Richtung seiner verlängerten polarischen Axe, dem gleichnamigen Pol eines viel stärkeren Magnets langsam nähert, bis die Eisenfeilspähne abfallen, wo man dann den Magnet wegnimmt. Man findet dann die schwächere Polarität ganz vernichtet, ohne dafs sie in eine entgegengesetzte übergegangen ist.

Sideroscop von le Baillif.

Unter dem Namen Sideroscop hat le Baillif eine leicht bewegliche Magnetnadel beschrieben **), die zur Entdeckung der geringsten Spuren von Eisen auf oder in nicht magnetischen Körpern bestimmt ist. Sie besteht aus einem sehr feinen, reifen, ganz geraden Strohhalm von 9 Zoll Länge, in dessen einem Ende zwei magnetisirte Nähnadeln mit invertirten Polen rechtwinklig eingesteckt sind, während in dem anderen Ende nur eine, bis zur völligen Sättigung magnetisirte Nadel longitudinal bis zur Hälfte ihrer Länge eingesteckt ist; der Strohhalm wird alsdann in der Mitte an einem 12 Zoll langen und einfachen Faden von roher Seide aufgehängt; das Ganze befindet sich unter einer Umgebung von Glas, um bei den Versuchen vor Luftbewegung geschützt zu sein. Die Nadel bewegt sich an einem Gradbogen. Das Instrument ist äufserst empfindlich, so dafs es

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 470.

**) Bulletin univers. Scienc. Math. Juill. 1827. p. 87.

es ganz schwer ist, die durch magnetische Anziehungen bewirkten Bewegungen von denen aus anderen Ursachen zu unterscheiden, vorzüglich von denen durch Electricität bewirkten, welche durch das Anfassen oder durch die Bewegung beim Annähern des zu prüfenden Gegenstandes entstehen.

Magnetische Polarität von Eisenlegirungen.

Durch sehr interessante Versuche hat Seebeck *) erwiesen, daſs solche Materien, welche Eisen enthalten und dadurch eine Wirkung auf den Magnet äuſsern, eine ausgezeichnete Neigung haben, unter dem Einfluſs des gewöhnlichen Magnetes, in der Richtung ihrer kürzesten Dimension magnetische Polarität anzunehmen, statt daſs dieſs bei Eisen und Stahl immer in der Längen-Dimension der Fall ist. Becquerel hatte schon gezeigt, daſs dasselbe sowohl bei diesen, als auch bei durchaus unmagnetischen Körpern, wie zum Beispiel Holz, Gummilack, statt finde, wenn sie der electromagnetischen Polarität ausgesetzt werden (Jahresb. 1826. p. 24.). Aber Becquerel hatte zu finden geglaubt, daſs dieser Transversal-Magnetismus nicht mit gewöhnlicher magnetischer Polarität bewirkt werden könne. Die Veranlassung zu den Versuchen von Seebeck gab eine eisenhaltige Messingnadel, welche, über einem Magnet aufgehängt, sich mit der Axe desselben parallel stellte, aber davon abwich, als ein anderer Magnet mit gleichnamigem Pol invertirt genähert wurde. Seebeck hing eine mit Eisenfeilspähnen gefüllte Glasröhre auf und fand, daſs sie unter dem Einfluſs der magnetischen Kraft immer vorzugsweise transverselle Polarität anzunehmen sich bestrebte; dasselbe geschah mit einem eisernen, aus runden,

*) Poggendorff's Annalen X. 169.

auf einander gelegten Scheiben zusammengesetzten Cylinder, und mit einem Streifen von Pappe, auf dem kleine Eisendrathstücke querüber und neben einander, von dem einen bis zu dem anderen Ende, befestigt waren. Es ging daraus hervor, daſs wenn die Theile des Eisens nicht in vollkommnem Zusammenhang sind, transversale Polarität entsteht, was auch bei Legirungen der Fall sein muſste, in denen man die Eisenpartikel zwischen die des anderen Metalles symmetrisch vertheilt betrachten kann. Dieses Verhältniſs fand Seebeck durch eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen eisenhaltigen Substanzen bestätigt. Er fand Transversal-Magnetismus bei Berlinerblau, borsaurem Eisenoxydul, gepulvertem Schwefelkies, bei den Oxyden von Kobalt, Nickel und Eisen, ja selbst bei einer in einer Glasröhre enthaltenen Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul. Merkwürdigerweise fehlten die Zeichen von magnetischer Einwirkung bei Cyaneisenkalium. Eine Stange von einer Legirung von Eisen und Zinn, in eine Form gegossen, und die nach dem Erstarren vermittelst eines Hammers aus der Form geschlagen werden muſste, hatte auf der einen Seite ihrer ganzen Länge nach Nordpol und auf der entgegengesetzten Südpol. Aehnliche Versuche über den Einfluſs gewöhnlicher Magnete sind mit gleichen Resultaten von Becquerel angestellt worden *), wobei dieser ebenfalls Holz, Gummilack und dergleichen anwandte, jedoch erst so lange nachher, daſs die Resultate von Seebeck die ersten waren, welche im Druck bekannt wurden.

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 337.

Magnetische Wirkungen von Wismuth und Antimon.

Bei Versuchen, die Becquerel mit le Baillif's Sideroscop anstellte, bemerkte er, daſs Antimon und Wismuth einen sehr merkbaren repulsiven Einfluſs auf die beiden Pole der Magnetnadel ausüben *). Dieses Verhalten ist eine sehr groſse Anomalie, und es läſst sich darüber natürlicherweise nicht eher etwas urtheilen, als bis es näher ermittelt worden ist; indessen hat Seebeck bemerkt, daſs schon Brugmans 1778 davon spricht, daſs das gewöhnliche lichte Wismuth zwar die Magnetnadel anziehe, daſs er aber eine dunklere, fast violette Art gefunden habe, welche, als sie auf ein auf Wasser schwimmendes Papier gelegt wurde, von den beiden Polen des Magnets abgestoſsen wurde.

Magnetische Polarität der Erde. Stellung der Magnetnadel 1827.

Nach Arago fährt die Declination der Magnetnadel fort sich zu vermindern. Sie war den 8. Juli 1827 in Paris 22° 20'. Die Inclination hatte von 1826 bis 1827 kaum um 1½ Minuten abgenommen **).

v. Riese hat eine Methode angegeben, um die kleinsten Declinationen der Magnetnadel scharf beobachten zu können ***). Er befestigt nämlich auf die Nadel einen kleinen Stahlspiegel vertical und parallel mit ihrer Axe, so daſs der Azimut des Spiegels und der Axe in einander fallen, und miſst dann den Winkel, welchen ein von einem entfernten Gegenstand kommender Strahl mit dem vom Spiegel reflectirten Strahl von demselben Object macht. Für das Nähere verweise ich auf die Abhandlung.

*) Poggend. Annal. X. 292.

**) Annuaire pour l'an 1828. 206.

***) Poggend. Annal. IX. 67.

Die englische Admiralität hat Untersuchungen über die Intensität der magnetischen Polarität der Erde mit dem von Hansteen hiezu erfundenen Apparat (Jahresb. 1826. p. 31.) anstellen lassen *); hiernach scheint die Intensität auf der südlichen Seite vom Aequator in einem gröſseren Verhältniſs zuzunehmen, als aus den früher gemachten Beobachtungen geschlossen werden konnte (Jahresb. 1827. p. 48.).

Beobachtete Declinationen und Inclinationen.

Von Duperrey **), welcher die französische Corvette la Coquille commandirte, sind eine Menge von Beobachtungen über die Declinationen und Inclinationen der Magnetnadel auf mehreren Punkten der Erde gemacht worden. Sie betreffen Stellen, die auf beiden Seiten der Linie liegen, und geben die Data für eine ziemlich zuverlässige Berechnung der gegenwärtigen Lage des magnetischen Aequators. Eine solche Berechnung ist von Kaemtz gemacht worden ***). Aus diesen letzteren Beobachtungen, verglichen mit denen, welche Hansteen's und Morlet's Berechnungen über die Lage des magnetischen Aequators im Jahr 1780 (Jahresbericht 1824. p. 15. 16.) zu Grunde liegen, geht hervor, daſs sich derselbe von Osten nach Westen bewegt, wodurch er sich seit 1780 wenigstens schon um 10° verändert hat. Duperrey fand z. B., daſs der magnetische Aequator den wirklichen bei 172° östl. Länge schneidet. Auf Hansteen's Karte geschieht dieſs bei 184°.

Ueber die täglichen Variationen der Magnetnadel hat Barlow die auf den Nordpol-Expedi-

*) A. a. O. p. 482.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 298.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. III. 288.

tionen von Parry, Ross und Foster gemachten Beobachtungen gesammelt *). Kupffer hat Beobachtungen über die täglichen Abweichungen der Magnetnadel in Kasan für Theile von den Jahren 1825 und 1826 mitgetheilt **). Er hat auch eine Verschiedenheit in der Zeit für die Oscillationen einer und derselben Magnetnadel zwischen Morgen und Abend und zwischen verschiedenen Jahreszeiten gefunden ***). Im Winter ist die Schwingungszeit kürzer als im Sommer, Abends kürzer als Morgens. Diese Verschiedenheit kann zwei Ursachen haben, entweder Verminderung in der Intensität der magnetischen Polarität der Erde, oder in einer Veränderung der Inclination. Foster hatte ähnliche Versuche gemacht, und aus denselben geschlossen, daſs zwar eine geringe Veränderung in der Intensität statt finde, daſs es aber hauptsächlich die Veränderung der Inclination sei, welche die Verschiedenheit der Oscillationszeiten verursache, so daſs eine längere Oscillationszeit einer gröſseren Inclination entspreche. Ganz dasselbe Resultat hat auch Kupffer aus seinen Beobachtungen gefolgert.

Ursache der Polarität der Erde und ihrer täglichen Variationen.

Die Ursache der jährlichen und täglichen Variationen der Magnetnadel betreffend, so hat man seit Canton zu finden geglaubt, daſs sie von der Erwärmung der Erde herrühren; Canton meinte nämlich, daſs die Erhitzung durch die Sonnenstrahlen die Intensität in der Hälfte der Erdkugel, auf welcher es Tag ist, vermindere, während sie dagegen auf der andern Hälfte zu-

*) Poggend. Annalen X. 570.

**) Kastner's Archiv XII. 281.

***) Poggend. Annalen X. 545.

nehme und so die täglichen Variationen verursache. Er gründete diese Ansicht auf die Thatsache, daſs die Intensität der Polarität in einem Magnet, der erwärmt wird, abnimmt. Nachdem man die Polarität der Erde von einem electrischen Einfluſs abzuleiten anfing, welcher entweder, nach Ampère, in einem um die äuſsere Rinde der Erde gehenden electrischen Strom oder, nach der Vermuthung von Seebeck, in dem Einfluſs von thermoelectrischen Paaren besteht, so schien diese Erklärungsart von Canton weniger genügend zu sein. Neuerlich hat Christie eine Erklärung dieser Erscheinung gegeben, welche alle Hypothesen auszugleichen scheint, und nach welcher die magnetische Polarität der Erde ein thermoelectrisches Phänomen wäre *). Er fand nämlich, daſs thermoelectrische Phänomene nicht allein auf die von Seebeck aufgefundene Weise, durch ringförmige Zusammenlöthung von Metallen, erregt werden, sondern auch dadurch, daſs z. B. ein Ring von Kupfer über einen Ring von Wismuth gelöthet wird. Auf welchem Punkt derselbe auch erhitzt wurde, so brachte er magnetische Polarität hervor. Er nahm hierauf eine Scheibe von Wismuth, und löthete um den Umkreis derselben einen Ring von Kupfer. Beim Erhitzen von irgend einem Punkt von diesem Umkreis wurde er magnetisch, und die Scheibe bekam 4 Pole, 2 Nordpole auf dem einen Halbzirkel und 2 Südpole auf dem anderen, jedoch nicht so, daſs ihre Axen den Kreis in regelmäſsige Quadranten theilten; auch befanden sich diese Pole nicht in der Vereinigungslinie

*) Edinb. new philos. Journal II. 356. u. Jahrb. der Ch. u. Ph. III. 141.

der beiden Metalle, sondern sie lagen näher dem Mittelpunkt des Kreises. Eine kupferne Kugel wurde mit geschmolzenem Wismuth ausgefüllt, und als nach dem Erkalten der Aequator erhitzt wurde, jedoch auf einem Punkt desselben stärker als auf dem anderen, so wurde er ebenfalls polarisch, und die Erscheinungen dabei stimmten ganz gut mit der Vorstellung überein, dafs die magnetische Polarität der Erde eine analoge Ursache habe. Die weitere Entwickelung dieser Ideen kann für die Lehre von der magnetischen Polarität der Erde von der gröſsten Wichtigkeit werden! Christie glaubt, dafs die thermoelectrischen Elemente nicht in den Gebirgsmassen, sondern in der Atmosphäre und ihrer Berührung mit der Erd- und Meeres-Oberfläche gesucht werden müsse. Wir hätten zwar, bemerkt er, diese Erscheinungen bis jetzt nur bei Metallen kennen gelernt; dieſs komme aber wahrscheinlich nur von der geringen Dimension her, welche wir unseren Apparaten geben könnten. Es gibt indessen vielleicht noch eine wahrscheinlichere Ansicht von den hier thätigen thermoelectrischen Elementen, wenn man sich erinnert, dafs die äuſsere feste Rinde der Erde wahrscheinlicherweise eine noch im glühenden Fluſs befindliche Masse umgibt, wodurch die Wirkungen der erhitzten inneren Seiten auf die abgekühlte äuſsere vielleicht die magnetische Polarität der Erde hervorbringen, während die kleinen jährlichen und täglichen Variationen von Veränderungen in diesem Verhältniſs, die durch Erwärmung der äuſseren Rinde durch die Sonne verursacht werden, abgeleitet werden können.

Wärme. Wärmeleitungs-Vermögen der Körper.

Despretz *) hat seine Versuche über das

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 422.

Wärmeleitungs-Vermögen ungleicher Körper (Jahresbericht 1824. p. 45.) fortgesetzt, und folgendes relative Leitungs-Vermögen gefunden:

Gold	1000,0
Silber	973,0
Platin	981,0 *)
Kupfer	898,2
Eisen	374,3
Zink	363,0
Zinn	303,9
Blei	179,6
Marmor	23,6
Porzellan	12,2
Ziegelsteinthon	11,4

Ausdehnung krystallisirter Körper durch die Wärme.

Im Jahresberichte für 1826, pag. 182., habe ich die Untersuchungen von Mitscherlich über die durch Wärme bewirkte ungleiche Ausdehnung krystallisirter Körper in ungleichen Directionen, und die von ihm daraus abgeleiteten allgemeinen Resultate angeführt. Er hat jetzt das Nähere seiner Versuche über Kalkspath, Bitterspath und Spatheisenstein mitgetheilt **). Obgleich das Hauptresultat schon im Jahresb. 1826 angegeben ist, so will ich doch hier noch das Einzelne seiner Arbeit, welches damals noch nicht publicirt war, mittheilen. Er fand, daſs bei folgenden

*) Dieses Resultat ist auffallend, und vermuthlich liegt ihm ein Redactionsfehler zum Grunde; denn es ist bestimmt bekannt, daſs Platin in seinem Leitungs-Vermögen weit hinter dem Kupfer steht. Da die Zahlen in dieser Reihe nach ihrer Gröſse folgen, und die Zahl des Platins höher ist, als die des Silbers, welche darüber steht, so vermuthe ich, daſs die Zahl 381,0 ist und zunächst unter Kupfer zu stehen kommt.

**) Poggend. Annalen X. 137.

Rhomboëdern die Winkel, welche nicht die Scheitel der Krystallaxe bilden, durch die Temperatur so verändert werden, daſs sich die beiden entgegengesetzten spitzen Winkel ausdehnen, d. h. weniger spitz, die stumpfen dagegen weniger stumpf werden, und dieſs zwar für alle gleich stark, so daſs sich das Rhomboëder in allen gegen die Hauptaxe senkrechten Richtungen durch die Wärme gleich ausdehnt. Diese Winkelveränderung beträgt zwischen 0° und 100° Temperatur bei

Kalkspath ($\dot{C}a\ddot{C}$)	8′	34½″
Bitterspath ($\dot{C}a\ddot{C}+\dot{M}g\ddot{C}$)	4	6
Kohlensaurer Talkerde	3	29
Kohlensaurem Eisenoxydul	2	22

Die beiden letzteren waren keineswegs die reinen, sondern waren gemengte Verbindungen. Die kohlensaure Talkerde war der sogenannte Bitterspath von Pfitschthal ($\dot{F}e\ddot{C}+7\dot{M}g\ddot{C}$), und das kohlensaure Eisenoxydul der Spatheisenstein von Ehrenfriedersdorf ($2\dot{M}n\ddot{C}+3\dot{F}e\ddot{C}$). Von ihrer chemischen Zusammensetzung wird weiter unten die Rede sein.

Von diesen Rhomboëdern ist das vom Bitterspath das stumpfste; seine kürzere Axe verhält sich zu seiner längeren $=1:2,136$; das vom Kalkspath ist das am wenigsten stumpfe, und das Verhältniſs zwischen den Axen ist $=1:2,028$. Beruhte nun diese ungleiche Ausdehnung in ungleichen Richtungen, auf dem Verhältniſs zwischen diesen Axen, so würde sie bei dem Bitterspath gröſser als bei dem Kalkspath gewesen sein, aber auf jeden Fall würde der Unterschied bei diesen vier Rhomboëdern nicht ganz eine Minute betragen haben. Mitscherlich hatte, in Gesellschaft

von Dulong, die absolute Ausdehnung des Kalkspaths gemessen, und sie, wie im Jahresb. 1826 angegeben ist, zwischen 0° und +100° = 0,001961 seines Volums gefunden. Dagegen hatte er bemerkt, dafs er in der Richtung der kürzeren oder Krystallaxe um 0,00342 mehr als in der Richtung der längeren ausgedehnt wurde, und also in der Richtung der letzteren Axe verkürzt werden mufste. Durch directe Vergleichungen zwischen der Ausdehnung von Kalkspathplatten, wovon die eine rechtwinklig auf die längere, und die andere rechtwinklig auf die kürzere Axe geschliffen war, und durch Vergleichung ihrer Ausdehnung mit der von Glas, fand Mitscherlich, dafs sich der Kalkspath beim Erwärmen nach der längeren Axe (welche die spitzen Winkel verbindet) um 0,00056 seiner Länge zusammenzieht, woraus also folgt, dafs die absolute Verlängerung der kürzeren oder Krystall-Axe 0,00286 ist; und aus diesen Messungen geht wiederum hervor, dafs die ganze Volum-Veränderung vom Kalkspath bei 100° Temperatur 0,001737 sein wird. Da der directe Versuch 0,001961 gab, so kann man diefs wohl als eine grofse Uebereinstimmung betrachten. Der Umstand, dafs der Kalkspath durch Erwärmung und ohne Veränderung des Aggregatzustandes in der einen Richtung ausgedehnt und in der andern zusammengezogen wird, möchte wohl die Lehre von dem Einflufs der Wärme auf die Körper bedeutend modificiren. Mitscherlich hat versprochen, in einer bald folgenden Beschreibung von analogen Verhältnissen beim Gyps, die theoretischen Ansichten mitzutheilen, zu denen er durch diese Thatsachen geleitet worden ist.

Ausdehnung der Körper durch Schmelzen.

Erman d. j. *) hat sehr interessante Versuche angestellt, um die beim Schmelzen fester Körper statt findende Ausdehnung derselben zu bestimmen; er wählte hierzu das sogenannte leichtflüssige Metall (aus 2 Wismuth, 1 Blei und 1 Zinn) und den Phosphor. Diese Versuche wurden auf die Weise angestellt, dafs die Ausdehnung durch die Veränderung ihres specifischen Gewichts bestimmt wurde, letzteres in einer Flüssigkeit genommen, deren spec. Gewicht für die dazu nöthigen Temperaturen bekannt war. Für das Metallgemisch wurde Baumöl angewendet, dessen Ausdehnungen von 0° bis + 100° durch Versuche bestimmt und berechnet wurden. In demselben wurde dann das Metall auf einem kleinen Glasgefäfse gewogen. Dieses leichtflüssige Metallgemisch bietet sehr grofse Eigenheiten in der Ausdehnung dar. Von 0° bis zu + 44° geht es in ziemlich geradem Verhältnifs mit der Wärmezunahme; sein Volum dehnt sich von 1,000 zu 1,0083 aus; dann fängt es an, sich durch Erhöhung der Temperatur zusammenzuziehen, so dafs es zwischen + 57° und 58° wieder dasselbe Volum, wie bei 0° hat. Die Zusammenziehung fährt bis + 68,8 fort, wo das Volum 0,99389 von dem bei 0° ist. Darauf dehnt es sich wieder aus, und hat bei + 87°,5 zum dritten Mal dasselbe Volum wie bei 0°. Von nun an dehnt es sich sehr schnell bis + 93,75 aus, wo es schmilzt. Es hat dann 1,0086 von seinem Volum bei 0°; darauf dehnt es sich mit derselben Schnelligkeit bis + 100° aus, wo sein Volum 1,01792 ist; von hier an geht es

*) Poggend. Annalen IX. 557.

mit einer schwächeren und mit der Temperatur-Zunahme proportionalen Volumvermehrung bis + 200°, wo sein Volum 1,03495 ist. Saugt man in eine, vorher bis zu + 75° erwärmte Thermometerröhre das geschmolzene Metallgemische ein und läfst sie erkalten, so wird sie durch seine Ausdehnung, wenn die Temperatur auf + 50° gekommen ist, zersprengt. — Die Ausdehnung des Phosphors wurde von 0° bis zu 87°,5 untersucht. Bis zu + 35,8, wo er schmilzt, dehnt er sich mit der Temperatur-Zunahme proportional aus, aber dann dehnt er sich plötzlich von 1,0149, welche er bei + 31°,2 hat, bis zu 1,0468 aus. Nachdem er geschmolzen ist, fährt er fort, sich fast proportional mit der Temperatur auszudehnen, aber in einem gröfseren Verhältnifs, als in noch festem Zustand. Bei + 87°,5 ist sein Volum 1,0791 von dem bei 0°. Erman verglich nun das Verhältnifs dieser beiden Substanzen mit dem beim Wasser: 1) das Wasser dehnt sich im Gestehungs-Augenblick aus: Diese beiden ziehen sich zusammen. 2) Die Volumveränderungen des Eises durch Temperaturwechsel sind gröfser, als die des Wassers; die des Metallgemisches sind in geschmolzenem und festem Zustande fast gleich, und die des Phosphors nach dem Schmelzen gröfser. 3) Das Wasser zieht sich zu einem Minimum im Volum zusammen, ehe es fest wird; das Metallgemische erst, nachdem es fest ist, und der Phosphor hat zwischen 0° und 100° gar kein solches Minimum.

Flüssigkeit des geschmolzenen Schwefels bei ungleichen Temperaturen.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dafs der Schwefel einige Grade über seinem Schmelzpunkt leicht fliefsend und durchsichtig ist, und bei einer darüber erhöhten Temperatur dunkler und schwer fliefsender und zuletzt dunkelroth, undurchsichtig

und so dickflüssig wird, dafs man das Gefäfs umwenden kann, ohne dafs er herausfliefst, wenn man nicht eine zu grofse Masse hat. Die Ursache dieser Erscheinungen beim Schwefel hat noch nicht erforscht werden können. Dumas *) hat die Temperaturgrade, wobei sie eintreten, untersucht, und sie mit gröfserer Genauigkeit, als es vorher geschehen war, bestimmt. Geschmolzener Schwefel fängt zwischen + 108° und 109° zu krystallisiren an, sein Schmelzpunkt fällt also ungefähr bei + 108°. Man nahm ihn vorher bei +100° an. Zwischen + 110° und 140° ist der geschmolzene Schwefel klar blafsgelb; bei + 160° wird er bräunlich und fängt an dick zu werden; zwischen 220° und 250° ist er schwarzbraun, und das Gefäfs läfst sich umwenden; von 260° bis zum Kochpunkt, den Dumas nicht bestimmte, wird er etwas flüssiger, aber nicht so wie bei 120°. — Bekanntlich erhält sich der Schwefel weich, wenn er plötzlich in Wasser gegossen wird. Nach Dumas bleibt er nachher um so weicher, je heifser er beim Eingiefsen war. Nach etwa 24 Stunden ist er wieder hart geworden.

Specifische Wärme der Gase.

Ueber die specifische Wärme der gasförmigen Körper ist eine sehr verdienstvolle Arbeit von Aug. de la Rive und Fr. Marcet unternommen worden; sie erhielten vollkommen dasselbe Resultat, wie Haycraft (Jahresb. 1826. p. 47.), nämlich dafs die specifische Wärme aller Gase gleich ist; aber ihre Versuche lassen nicht mehr die Zweifel, welche durch Haycraft's Verfahrungsweise und einige seiner Nebenresultate veranlafst wurden. Die Versuche führten sie auf fol-

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 83.

gende Art aus: Gas von einem geringeren Druck, als der der Luft, nämlich von 0m 65 bei + 20° Temperatur, wurde in einen kleinen Ballon geschlossen, und dieser mit einer kupfernen Kugel umgeben, deren innere Seite geschwärzt war, und aus welcher die Luft ausgepumpt wurde, bis nur noch 3 Millimeter Druck übrig waren. Der Ballon mit dem Gas konnte an eine heberförmig gebogene Glasröhre geschraubt werden, deren längerer Schenkel in Quecksilber stand. Diese Glasröhre war mit demselben und bis zu demselben Druck verdünnten Gase gefüllt, weshalb also das Quecksilber in den längeren Schenkel hinaufstieg. Als die kupferne Kugel, nach geöffneter Communication mit dieser Röhre, in einem Wasserbade von + 30° erwärmt wurde, theilte sich die Wärme von ihrer inneren Seite durch Radiation dem Glasballon mit, welcher also in einer gegebenen Zeit bei jedem Versuch ein gleich grofses Quantum Wärme zugeführt bekam, durch deren Einfluſs auf die Ausdehnung des Gases das Quecksilber in dem längeren Schenkel des zugeschraubten Hebers sank. Sie fanden nun, daſs alle von ihnen versuchte Gase, gleich lange dieser gleichen Erwärmung ausgesetzt, von + 20°, welche das Gas bei Umgebung der kupfernen Kugel mit + 30° warmem Wasser hatte, in dieser Zeit, nämlich in 5 Minuten, von + 20° zu 26°,32 bis 26°,34 erwärmt werden, und das Quecksilber in dem Heber von 14,3 Millimeter zu 14,4 Millimeter herabdrückte. Gröſser waren die Variationen nicht, und dieſs blieb sich gleich sowohl mit einem und demselben Gas, als mit verschiedenen Gasen, so daſs die Versuche auf 0,04 oder $\frac{1}{25}$ von einem Thermometergrad sicher sind. Sie bemerkten dabei,

dafs sich das Wasserstoffgas etwas von den übrigen darin unterschied, dafs es bis zu 26°,6 erwärmt wurde und das Quecksilber auf 15 M. M. herabdrückte, was sie dem ausgezeichneten Wärmeleitungs-Vermögen dieses Gases zuschrieben; auch fanden sie, dafs die Verschiedenheit ganz ausblieb, wenn das Wasserstoffgas mit anderen unter einem noch geringeren Druck verglichen wurde, wodurch, nach Dulong und Petit, das Wärmeleitungs-Vermögen vermindert wird. Die von ihnen untersuchten Gase waren: atm. Luft, Sauerstoffgas, Stickgas, Wasserstoffgas, Kohlensäuregas, ölbildendes Gas, Kohlenoxyd-, Stickstoffoxydul-, Stickstoffoxyd-, Schweflichtsäure-, Schwefelwasserstoff-, Salzsäure-, Ammoniak- und Cyan-Gas. Sie fanden ferner, dafs sich, unter übrigens gleichen Umständen, die specifische Wärme mit Abnahme des Drucks für alle Gase gleich, nach einer wenig convergirenden Progression und in einem geringeren Verhältnifs, als der Druck, vermindert. Endlich fanden sie, dafs die Gase ungleich gute Wärmeleiter sind, dafs Wasserstoffgas die Wärme am besten leitet, und darauf die andern in folgender Ordnung: atm. Luft, Sauerstoffgas, Kohlensäuregas, ölbildendes Gas und Stickstoffoxydulgas.

Entbindung von Wärme durch Compression der Gase.

Ich habe schon oben Ivory's Formel für die Berechnung der Schnelligkeit des Schalles angeführt. Sie gründet sich auf eine von ihm angestellte mathematische Untersuchung, um die Quantität von Wärme zu bestimmen, die aus Luft, wenn sie eine gegebene Zusammendrückung erleidet, frei wird *). Aus den Versuchen von Cle-

*) Phil. Mag. and Ann. of Philos. I. 89.

ment und Desormes, und von Gay-Lussac und Welter, hat er die Data zu seinen Berechnungen genommen, welche zu dem Resultat führten, *dafs die Wärme, welche aus Luft entwickelt wird, wenn sie eine gegebene Condensation (Compression) erleidet, gleich ist mit $\frac{3}{8}$ von der Temperatur-Verminderung, die erforderlich ist, um, bei unverändertem Druck, eine gleiche Volum-Verminderung hervorzubringen.* Luft wird, unter einem constanten Druck, um $\frac{1}{480}$ ihres Volums bei 0° für jeden Thermometergrad Fahrenh. vermindert, und deshalb mufs sich ihre Temperatur um $\frac{1}{480} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{180}$ erhöhen. Wird eine Luftmasse rasch bis zur Hälfte ihres Volums zusammengedrückt, so mufs sie eine Temperatur hervorbringen, die $\frac{1}{2} \div \frac{1}{180} = 90°$ Fahrenh. ist. In einem späteren Zusatz *) zu dieser Abhandlung bemerkt er, dafs nach einem Versuche, diese Zahlen zur Berechnung der Schnelligkeit des Schalles anzuwenden, die vorher angegebene Wärmemenge $\frac{3}{8}$, eigentlich richtiger $\frac{2}{5}$ (oder 0,4 statt 0,375) sein müsse, da bei dieser Zahl die Berechnung der Schnelligkeit des Schalles vollkommen mit den Beobachtungen übereinstimmt.

Poisson dagegen gab schon vor einiger Zeit eine einfache Formel zur Bestimmung der Temperatur-Erhöhung an, die bei Zusammendrückung eines Gases statt findet. Wenn vor der Compression die Temperatur des Gases $= t$ und die Dichtigkeit $= \delta$ ist, und dasselbe zur Dichtigkeit $= \Delta$ comprimirt wird, so ist die hierdurch entstehende Temperatur-Erhöhung T:

$$T = 266°,66\ (1 + 0,00375 \,.\, t) \left(\left(\frac{\Delta}{\delta}\right)^{0,375} - 1\right).$$

*) A. a. O. p. 165.

Wie-

Wiewohl es noch an einer hinreichenden Anzahl von genauen Beobachtungen mangelt, um bestimmt die Richtigkeit dieser Formel entscheiden zu können, so hat sie doch einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für sich, da sie mit den Beobachtungen von Clement und Desormes und von Gay-Lussac sehr gut übereinstimmt, und nicht mit den übrigen, wenigen bekannten Thatsachen über die bei der Compression entbundene Wärmemenge im Widerspruch steht.

Wird dagegen das von Ivory angeführte Verhältnifs angenommen und dafür dieselben Ausdrücke wie oben gebraucht, so wäre:

$$T = 100^{\circ}\,(1 + 0{,}00375\,.\,t).\ \frac{\Delta - \delta}{\Delta}.$$

Meikle *) bemerkt, dafs diese Formel unrichtig sei, da sie zu mehreren, mit der Erfahrung gänzlich im Widerspruch stehenden Resultaten leite. Von den vielen, von Meikle angeführten, mag blofs folgendes genannt werden: Wenn die Temperatur des Gases vor der Compression $= 0^{\circ}$ wäre, so wird $T = 100^{\circ}\ \frac{\Delta - \delta}{\Delta}$, woraus folgt, dafs das Gas, wenn T immer $< 100^{\circ}$ ist, durch irgend eine Compression niemals 100° warm werden könnte, was doch offenbar dem Versuche mit dem pneumatischen Feuerzeug widerspricht. Meikle hat aufserdem über denselben Gegenstand eine mathematische Deduction mit anderen Resultaten bekannt gemacht **).

Die Ursache von Ivory's Irrthum liegt in seiner Annahme, dafs die Wärme, welche ein

*) Edinb. new phil. Journ. III. 149.

**) A. a. O. II. 328.

Gas bei seiner Ausdehnung unter unverändertem Druck bindet, mit der Ausdehnung des Gases proportional sei. Diese Annahme ist um so weniger richtig, da schon Dulong und Petit bei festen und flüssigen Körpern beobachtet haben, dafs die spec. Wärme mit den Temperaturen in einem schnelleren Verhältnifs als die Ausdehnungen zunimmt; und aller Wahrscheinlichkeit nach ist diefs bei Gasen in noch weit höherem Grade der Fall.

Thermometer.

Egen *) hat in einer sehr lesenswerthen Abhandlung alle die Umstände gesammelt und beschrieben, welche zu einer fehlerhaften Beschaffenheit der Thermometer Veranlassung geben, und dazu die Art angegeben, wie er, nach einer Menge von eigenen Versuchen, zur Vermeidung derselben gelangt ist. Aber diese Arbeit mufs man sowohl hinsichtlich der Literatur über das Thermometer, als auch hinsichtlich der gründlichen Kenntnifs dieses Instruments, in ihrer ganzen Ausdehnung lesen.

Aethrioscop.

Leslie **) hat ein Instrument beschrieben, welches er Aethrioscop (Klarheitsmesser) nennt, und welches aus einem Differential-Thermometer besteht, an welchem die sonst dunkle Kugel vergoldet ist, und dessen durchsichtige Kugel in den Focus eines parabolischen Brennspiegels von Metall gestellt wird. So lange der Hohlspiegel mit einem metallenen Deckel bedeckt ist, steht das Thermometer auf 0°, sobald aber die nach dem Himmel gerichtete concave Seite des Spiegels entblöfst wird, sinkt dasselbe. Leslie erklärt diefs für eine Folge von abwärts gehenden kalten Strö-

---

*) Poggend. Annalen X. 276.

**) Froriep's Notizen XX. 1.

mungen, welche in den Spiegel fallen und auf das Thermometer influiren, und in klarer Luft stärker sein, als in wolkiger, weil das Thermometer nicht fällt, wenn der Himmel bedeckt ist. Im Allgemeinen fällt das Thermometer, bei gleich klarem Himmel, mehr bei Tag als bei Nacht. — Es scheint indessen, als müsse dieses Instrument weniger solche Strömungen von einfallender Kälte, deren Existenz jedoch nicht geläugnet werden kann, als vielmehr die eigene Radiation des Thermometers angeben; denn das Thermometer in dem Spiegel hat eine solche Stellung bekommen, daſs alle die Wärme, die es durch Radiation ausschickt, in den Raum geworfen wird, der einen um so geringeren Theil davon zurückstrahlt, je klarer und je durchdringlicher für die Wärmestrahlen er ist. Es gibt also, indem es zugleich ein relatives Maaſs für die Klarheit der Luft ist, einen leicht darzulegenden, anschaulichen Beweis für die Abkühlung der Erde durch Radiation gegen den Raum ab.

Allgemeine Gesetze für die Gase. Das Mariottsche Gesetz gilt nicht für alle Gase.

Eine in Beziehung auf mehrere theoretische Fragen in der Chemie höchst wichtige Materie, die zwar beim ersten Anblick wenig damit gemein zu haben scheint, ist von Despretz angeregt worden *), welcher gefunden hat, daſs nicht alle Gase gleich mit der Luft dem Mariottschen Gesetz folgen, daſs die Volum-Verminderung durch Compression im umgekehrten Verhältniſs mit der comprimirenden Kraft steht, sondern daſs die bei höherem Druck condensirbaren Gase von einer gleichen Kraft stärker als die Luft zusammengedrückt werden. Diese Entdeckung gehört eigentlich Oer-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 335. 443.

sted an *), welcher diefs beim Schweflichtsäuregas fand, welcher aber aus seinen Versuchen schlofs, dafs der Unterschied mehr von einer anfangenden Condensirung zum tropfbarflüssigen Zustand, als von einer Abweichung vom Mariottschen Gesetz herrührte. Aus den ausführlicheren Versuchen von Despretz findet man, dafs sich diefs nicht so verhält, und dafs die am leichtesten condensirbaren Gase am schnellsten davon abgehen, mit der Luft gleichen Schritt zu halten. Selbst Wasserstoffgas, welches bis zu 15 Atmosphären mit der Luft gleich bleibt, bekommt bei 20 Atmosphären Druck einen bemerklichen Vorsprung. Despretz untersuchte in dieser Hinsicht, vergleichungsweise mit der Luft, Schweflichtsäuregas, Schwefelwasserstoffgas, Cyangas und Ammoniakgas. Als er sie neben einander demselben steigenden Druck aussetzte, wurden sie alle ungleich comprimirt. Despretz gibt dafür folgende Zahlen an:

Luft.	Ammoniakgas.
$1^m,819$	$1^m,850$
2, 582	2, 663
3, 863	4, 132.

Hiernach ist z. B. Ammoniakgas bei einem Druck von $2^m,582$ Barometerhöhe so condensirt, wie es Luft von $2^m,663$ Druck sein würde. Daraus folgt wiederum, dafs wenn unsere Atmosphäre diesen Druck hätte, und wir nach den Gesetzen, die wir nun für die Verbindungen gasförmiger Körper als pünktlich geltend angenommen haben,

*) Edinb. Journ. of Science IV. 224. Die Versuche von beiden Gelehrten findet man in Poggendorff's Annalen IX. 605. Oersted's Arbeit ist in der Kürze im Jahresb. 1827. p. 71. angeführt.

aus dem specifischen Gewicht des Ammoniakgases seine Zusammensetzung aus Stickgas und Wasserstoffgas dem Volum nach berechnen wollten, wir kein Resultat erhalten würden, welches mit dem, was wir nun über seine Zusammensetzung wissen, vergleichbar wäre. Wir fragen dann natürlicherweise: können die 0m,76 Druck, unter welchem wir nun das specifische Gewicht des Ammoniakgases bestimmen, ohne allen Einflufs auf eine Zusammendrückung des Ammoniakgases über das hinaus sein, was sein Volum der Rechnung nach sein kann? Diefs läfst sich wohl schwerlich annehmen. Das spec. Gewicht des Ammoniakgases ist nach der Rechnung 0,5912, aber nach der Wägung von Allan und Pepys 0,6022, oder nach den vielleicht genaueren Versuchen von Biot und Arago 0,59669. — Wir nehmen nun das specifische Gewicht des Wassergases zu 0,6207 an. Tralles fand dasselbe 0,6896, und Andere haben es nicht unter 0,66 gefunden. — Aber ich habe ein besonderes Interesse, das Beispiel vom schweflichtsauren Gas anzuführen, welches ich mit aller erdenklichen Sorgfalt gewogen habe, um durch sein specifisches Gewicht die von mir auf einem anderen Wege gefundene Zusammensetzung zu bestätigen, wobei ich immer eine so bedeutende Abweichung erhielt, dafs sie nicht in einem entsprechenden Fehler, weder beim Wägen noch bei den Analysen, ihren Grund haben konnte. Geht man davon aus, dafs ein Volum Sauerstoffgas ein Volum Schweflichtsäuregas gibt, so mufs das specifische Gewicht des letzteren 2,214 sein, ich konnte es aber niemals unter 2,247 bekommen, Gay-Lussac und Thénard fanden es sogar zu 2,255. Das Räthsel scheint jetzt gelöst zu sein. Ich will

einige Columnen von Oersted's Versuchen zur Vergleichung zwischen den Compressionen des Schweflichtsäuregases und der Luft anführen.

Gas.	Luft.	Gas.	Luft.
1.	1.	2,7595	2,7240
1,0261	1,0259	2,8207	2,7819
1,0754	1,0768	2,8886	2,8423
1,0229	1,1215	2,9556	2,9057
1,1750	1,1729	3,0240	2,9717
1,2302	1,2297	3,0974	3,0407
1,2942	1,2937	3,1733	3,1130
1,3644	1,3634	3,3186	3,1889

Diese Zahlen enthalten die erste und letzte Columne von Oersted. Bei Betrachtung derselben sieht man, dafs wenn man zu Pressionen geht, welche niedriger als die atmosphärische sind, das Schweflichtsäuregas in der Ausdehnung die atmosphärische Luft übertreffen mufs, weil, wenn man von einem höheren zu einem niedrigeren Druck geht, die Elasticität des Schweflichtsäuregases sich beständig vermehrt und folglich zu einem Druck kommen mufs, der geringer als der der atm. Luft ist, und wo das specifische Gewicht des Gases mit der Rechnung übereinstimmen wird.

Vergleichen wir die durch directe Wägung der coërcibelen Gase erhaltenen Resultate, so finden wir, dafs sie der Versuch immer schwerer angab, als die Theorie. So z. B. fanden Gay-Lussac und Thénard das Gewicht des Schwefelwasserstoffgases 1,1912, während es nach der Rechnung 1,1802 ist. Gay-Lussac fand das Gewicht des Alkoholgases zu 1,613; nach der Rechnung wiegt es 2,5801. Nach der Wägung von Gay-Lussac hat das Jodgas 8,7879, nach Dumas 8,716 specifisches Gewicht; aber nach

den von Gay-Lussac über das Sättigungsvermögen des Jods angestellten Versuchen kann das specifische Gewicht desselben, nach dem theoretischen Volumen berechnet, nicht höher als 8,476 sein. — Diese Bemerkungen sind von der gröfsten Wichtigkeit für die chemische Volumtheorie, die wohl keineswegs dadurch umgestofsen wird, da dieses Verhalten selbst ihre Realität beweist, deren Zulässigkeit aber dadurch modificirt werden mufs; und sie können einen bedeutenden Einflufs auf das Urtheil haben, welches man über die Sicherheit der durch Dumas interessante Arbeit erhaltenen, im vorigen Jahresb. p. 79. angeführten Resultate fällen mufs. Zur vollständigen Entscheidung dieser Frage sind inzwischen Versuche erforderlich über die Volumverhältnisse coërcibeler Gase unter einem constanten Druck, aber bei verschiedenen Temperaturen, besonders nahe bei derjenigen, bei welcher unter diesem Druck das Gas zum Liquidum condensirt wird. Es könnte sich dann zeigen, dafs sich z. B. Schweflichtsäuregas nahe bei dieser Temperatur, unter gewöhnlichem Druck, wie bei gewöhnlicher Temperatur unter z. B. 3 bis 4 Atmosphären Druck verhalten werde, und dafs es dagegen bei einer höheren Temperatur, z. B. + 100°, gleich mit der Luft das Mariottsche Gesetz bei Pressionen befolgt, die es bei niedrigeren Wärmegraden davon abweichen gemacht haben.

Ausströmung der Gase, a) durch eine feine Oeffnung auf eine ebene Fläche.

Eine merkwürdige Erscheinung beim Ausströmen der Gase aus einem Behälter in die Luft hat in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen. Wenn man in eine ebene Fläche ein Loch macht, durch dasselbe Luft bläst, und während dieses anhaltenden Luft-

stromes eine dünne Scheibe mit dieser ebenen Fläche parallel hält, so wird in einer gewissen Entfernung durch den Luftstrom die Scheibe entfernt; wird sie aber nun näher gebracht, so vermindert sich die Abstofsung, wird 0 und geht zuletzt in eine Anziehung über, so dafs die Scheibe vom Luftstrom in einer geringen Entfernung von der ebenen Fläche wie angezogen wird, und dieser Abstand ist um so geringer, je schneller die Bewegung des ausgeblasenen Luftstroms ist. Beistehende Figur macht dieses Verhältnifs anschaulicher:

AB ist die ebene Fläche, *E* das Loch darin, und *CD* die bewegliche Scheibe. *FE* ist die Röhre, wodurch die Luft geblasen wird, was sowohl mit dem Mund, als mit einem Blasebalg geschehen kann; ist nun der Luftstrom nicht zu schwach, so kann *F* nach oben gewendet werden, ohne dafs die Scheibe *CD* davon abfällt. Diese Erscheinung ist von einem Arbeiter in der Giefserei bei Fourchambaut in Frankreich bemerkt, und nachher von Clement bekannt gemacht und erklärt worden *). Dieser Erscheinung liegt dieselbe Ursache zum Grunde, welche bewirkt, dafs eine in einer Rinne fliefsende Wassermasse da, wo sie einen ungleichen Fall hat, sich zusammenzieht, und da niedriger wird, wo der Fall und die davon abhängende Schnelligkeit in der Bewegung gröfser ist. Die Luft strömt mit einer gewissen

*) Die dahin gehörigen Abhandlungen in Annales de Ch. et de Ph. XXXV. p. 34. und 53. XXXVI. 69.

Schnelligkeit durch *E* aus, und stöfst in dem Mittelpunkt wider *CD* mit einer, dieser Schnelligkeit gleichen Kraft, aber der Luftstrom wird nun genöthigt, seitwärts auszuweichen und nach allen Seiten hin zwischen *AB* und *CD* hervorzuströmen, und da der Raum zwischen diesen weiter wird, in dem Maafse als die Luft dem Umkreise von *CD* näher kommt, so übt der Luftstrom, während er seine Bewegung nach dem Umkreise hin fortsetzt, einen immer geringer werdenden Druck gegen *AB* und *CD* aus, je weiter der Raum wird, in den er kommt, und je schneller diese Bewegung ist (man könnte sagen, um den Ausdruck populär zu machen, dafs die Luft zwischen den Scheiben durch ihre Bewegungsschnelligkeit um so mehr verdünnt werde, je gröfser ihre Schnelligkeit ist); und wird dieser Druck zuletzt geringer als der der Atmosphäre, so drückt letztere die bewegliche Scheibe näher an die unbewegliche, bis dafs der Druck der Atmosphäre auf die Aufsenseite, und der des Luftstroms auf die innere Seite sich das Gleichgewicht halten. Man kann sich diese Erklärung versinnlichen, wenn man sich von Papier einen Kegel macht, den man mit der Spitze um das Ende einer Glasröhre bindet und nun durch diese Röhre bläst; es zeigt sich nun das eben erwähnte Verhältnifs, dafs der Luftstrom in einen immer weiter werdenden Raum kommt, und es findet dabei auch eine ganz analoge Erscheinung statt, dafs nämlich, je stärker man bläst, der Papierkegel um so stärker in verschiedene Formen zusammengedrückt wird, die auf der ungleichen Biegsamkeit des Papiers beruhen. In Folge dieses Verhältnisses hat man gefährliche Folgen bei Anwendung von konischen

Sicherheitsventilen bei Dampfmaschinen erfahren, welchem aber gänzlich vorgebeugt werden kann, wenn die Kegelform wenig von der Cylinderform abweicht.

b) Ausströmen der Gase durch lange Röhren.

Eine mathematische Abhandlung über das Ausströmen der Gase aus Reservoiren ist von Navier *), und eine andere, über den Widerstand, welchen die Luft beim Durchgang durch lange Röhren leistet, ist von Daubuisson **) bekannt gemacht worden. Schon vor längerer Zeit hatte Baader ***) eines Falles erwähnt, wo man Luft, zum Anblasen eines Hohofens, 5000 Fuſs weit durch eine guſseiserne Röhre von 12 Z. innerem Durchmesser zu leiten versuchte, um einen entfernt liegenden Wasserfall zum Treiben der Bälge benutzen zu können. Obgleich man aber dem Gebläse alle mögliche Kraft zu geben suchte, so wurde doch aus dem anderen Ende der Röhre keine Luft ausgeblasen, ungeachtet die ganze Röhre so vollkommen offen war, daſs eine in das vordere Ende eingelassene Katze aus der Oeffnung an dem anderen Ende wieder hervorkam. — Aus den hierüber angestellten Versuchen hatte man ausgemittelt, daſs der Widerstand mit der Länge der Leitung, mit der Abnahme des Durchmessers und der Vermehrung der Schnelligkeit wächst. Daubuisson nahm sich vor, bei einer, zufällig zu Versuchen sich darbietenden Gelegenheit, einige in technischer Hinsicht anwendbare Resultate in diesem Gegenstand zu bestimmen, und dabei fand

*) A. a. O. XXXIV. 400.

**) A. a. O. p. 383.

***) Beschreibung und Theorie des englischen Cylindergebläses, München 1805.

es, dafs wenn Luft durch eine Röhrenleitung von 387 Meter Länge und 0m,1 innerem Durchmesser mit einer Kraft getrieben wurde, die 62,4 M. M. Quecksilberhöhe an der Gebläseprobe entsprach, und die Röhrenleitung an dem Ausströmungsende mit ungleichen Deuten (oder Düsen, conischen Endröhren, wie an den Blasebälgen der Hohöfen) mit Oeffnungen von 2, 3, 4 und 5 Centimeter Durchmesser versehen war, die Quantität der ausströmenden Luft, verglichen mit der, welche durch dieselben Deuten und bei derselben Höhe der Gebläseprobe ohne diese lange Leitung ausströmte, in folgendem Verhältnifs stand, wobei 100 die Quantität ohne Leitung ist:

0m,02 Deutenöffnung	= 100 : 96
0, 03	-	— : 83
0, 04	-	— : 72
0, 05	-	— : 51.

Daraus folgt, dafs in dem ersten der hier aufgezählten Fälle, wo der innere Durchmesser der Luftleitung 5 Mal gröfser, als der der Deutenöffnung war, nur 4 Procent von der Wirkung des Gebläseapparats verloren gingen, während dagegen, bei einem nur doppelt so grofsen Durchmesser der Röhrenleitung, bis 49 Procent verloren gingen.

Uebrigens hat Daubuisson durch Versuche erwiesen, dafs, bei gleicher Länge der Röhren der Widerstand wie das Quadrat der Schnelligkeit des Luftstroms wächst, dafs aber bei derselben Schnelligkeit der Widerstand in einem geringeren Verhältnifs als die Röhrenlänge zunimmt. Folgendes sind die aus Versuchen abgeleiteten Zahlen:

Widerstand			1,00	1,82	2,71	3,42	4,27	4,64
Quadrate der Geschwindigkeit			1,00	1,64	2,40	3,25	4,32	4,55
Widerstand	1,00	1,29	1,57	1,82	2,16	2,46	2,84	3,09
Röhrenlänge	1,00	1,33	1,67	2,00	2,33	2,70	3,05	5,22

c) Ausströmung der Gase durch Oeffnungen von sehr hoher Temperatur.

Ein Umstand von sehr sonderbarer Art ist von dem bekannten Perkins angegeben worden *). Als er einmal mit der von ihm erfundenen Dampfmaschine mit hohem Druck arbeitete, und das zur Erhitzung des Wassers bestimmte Gefäfs (Generator) aus Kupfer und Zinn bestand, hörte er ein betäubendes Geräusch, welches ihn vermuthen liefs, dafs das Gefäfs gesprungen sei; dessen ungeachtet fuhr es, wie gewöhnlich, mit 20 Atmosphären Druck zu arbeiten fort, und es konnte, so lange das Gefäfs mit starkem Feuer umgeben war, kein Ausströmen von Wasserdämpfen aus einem Rifs bemerkt werden. Inzwischen liefs er mit der Feuerung aufhören, und als der Generator wieder bis zu einer gewissen Temperatur abgekühlt war, fingen Wasserdämpfe aus einem Rifs an demselben mit einem so heftigen Geräusch ausgetrieben zu werden, dafs dadurch die in der Nähe wohnenden Leute in Schrekken versetzt wurden. Als nun Perkins den Generator wieder bis zu derselben hohen Temperatur wie zuvor erhitzte, Wasser hinein prefste und die Maschine arbeiten liefs, so setzte sie, so lange der Generator die hohe Temperatur hatte, ihre Bewegung fort, ohne dafs durch den Rifs Wasser oder Dampf entwich, sobald er aber wieder bis zu einem gewissen Grade abgekühlt war,

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 435.

strömte der Wasserdampf mit derselben Gewalt wie das erstemal aus. Diese Erscheinung konnte möglicherweise dadurch erklärt werden, dafs das Metall, indem es sich bei der Abkühlung zusammenzieht, dadurch den Rifs mehr und mehr öffnet, und umgekehrt ihn beim Erhitzen schliefst; aber Perkins, der glaubte, dafs diese Erscheinung mit der bekannten Beobachtung im Zusammenhang stehe, dafs Wasser auf einer glühenden Metallfläche einen nur schwer und langsam verdunstenden Tropfen bildet, während es sich dagegen auf einer weniger heifsen ausbreitet und schneller verdunstet, erklärte, dafs sie durch eine Repulsion zwischen dem erhitzten Metall und dem Wasser oder dessen Gas entstanden sei, wodurch beide in einem gewissen, von der Temperatur abhängenden Abstand von einander entfernt gehalten würden, der aber immer grofs genug wäre, um das Eindringen des Wassers in die entstandene Oeffnung zu verhindern. Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu beweisen, bohrte Perkins ein Loch von ⅛ Zoll Durchmesser in das Ende eines solchen Cylinders, woraus sein Generator besteht, und liefs auf diese Oeffnung eine starke eiserne, 3 Fufs lange Röhre von 1 Zoll äufserem und ½ Zoll innerem Durchmesser befestigen und sie an dem freien Ende mit einem Hahn versehen. An das andere Ende des Generators befestigte er ein, erst bei 50 Atm. Druck (317 Kilogr. auf den Quadratzoll) sich öffnendes Sicherheitsventil, und an demselben Ende befand sich auch die Röhre, durch welche das Wasser, nach hinlänglicher Erhitzung, in den Generator gepumpt werden konnte. Er erhitzte nun den Generator so, dafs das Ende

mit der $\frac{1}{8}$ Zoll grofsen Oeffnung glühte, und pumpte dann das Wasser in den Generator. Der Dampf entwich bald durch das Sicherheitsventil. Er öffnete dann den Hahn an dem Ende der eisernen Röhre. Es entwich aber hierdurch nichts, sondern die Wasserdämpfe fuhren fort, von Zeit zu Zeit das Sicherheitsventil zu öffnen. Nun wurde das Feuer weggenommen, und als die Temperatur bis zu einem gewissen Grad gesunken war, wurden die Wasserdämpfe aus der gebohrten Oeffnung und dem daran befestigten Eisenrohr mit einer ungeheuren Gewalt ausgetrieben. Als das Metall bis zum Glühen erhitzt war, mufste es also das Wasser in einem Abstand abstoſsen, welcher gröſser war, als der halbe Durchmesser des gebohrten Lochs, d. h. gröſser als $\frac{1}{16}$ Zoll, und erst als er so weit abgekühlt war, daſs das Wasser dem Metall wieder näher kommen konnte, wurde das Ausströmen durch die Oeffnung möglich, welches sich in einem gewissen Grade mit der Abkühlung vermehrte. Daſs dieses unerwartete Resultat, um als richtig erklärt angenommen werden zu können, eine ausführlichere Untersuchung erfordert, brauche ich wohl nicht zu bemerken.

d) Ausströmen der Gase durch feine Sprünge.

Schon vor längerer Zeit hatte Döbereiner beobachtet, daſs Wasserstoffgas, welches über Wasser in einer gläsernen Glocke, die einen Sprung bekommen hatte, aufbewahrt war, allmählig an Volum abnahm, während das Wasser in der Glocke bis zu 3 Zoll hoch über das äuſsere Niveau stieg. Andere Gase in derselben Glocke zeigten nicht die nämliche Erscheinung. Daſs Wasserstoffgas, welches bei einem gewissen Druck mit weit gröſserer Schnelligkeit, als andere Gase, durch Oeffnungen und feine Röhren ausströmt,

durch einen Sprung dringen kann, der für andre Gasarten zu fein wäre, ist nicht schwer zu verstehen, dafs aber dieses Gas, ganz gegen die Gesetze der Schwere, durch diesen Sprung ging, sich dabei in der Glocke verdünnte und das Wasser sich darin hob, war nicht erklärt. Diese Erscheinung ist nun von Magnus *) ausgemittelt worden. Er hat gezeigt, dafs sie darauf beruht, dafs das Gas von dem Sprung, wie von einem porösen Körper, absorbirt wird; da es aber nun auf der Aufsenseite des Gefäfses mit einer anderen Gasart in Berührung ist, so dunstet es beständig aufsen ab, während der Sprung inwendig das entwichene Gas immer wieder ersetzt. Er versinnlichte diefs mit dem Beispiel an einer Glasröhre, die an dem einen Ende mit einer feuchten Blase zugebunden, mit Wasser gefüllt und umgekehrt in ein Gefäfs mit Quecksilber gestellt wird. Die Blase wird von Aufsen trocken und von Innen befeuchtet, so lange Wasser vorhanden ist, und das Quecksilber steigt in die Höhe, um den durch diese Verdunstung entstandenen Raum auszufüllen, bis endlich mechanische Ursachen die weitere Erhöhung der Quecksilbersäule verhindern.

Elasticität des durch Verbrennung von Pulver gebildeten Gases.

Durch Versuche, welche mit Abschiefsung von Kanonen angestellt wurden, deren Länge allmählig vom 21- bis 11fachen des Durchmessers verkürzt wurden, hat Hansteen **) die Elasticität des im Anzündungs-Augenblick des Schusses sich bildenden Gases bestimmt; er fand dieselbe bei einer 6pfündigen Kanone das eine Mal bei

*) Poggend. Annalen X. 153.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. III. 237.

einer Ladung von 2½ Pfund Pulver = 2087 Atmosphären Druck, und das andere Mal bei Anwendung von nur 2 Pfund Pulver = 2311 Atmosphären. Die gröfsere Compression im letzteren Falle ist wahrscheinlich in einer vollständigeren Verbrennung des Pulvers begründet, und die ursprüngliche Elasticität des Gases scheint in einem umgekehrten Verhältnifs zur Quadratwurzel der Länge der eingeladenen Pulverpatrone zu stehen und scheint, nachdem die Kugel in Bewegung gesetzt worden ist, in einem gröfseren Verhältnifs, als nach dem Mariottschen Gesetz, abzunehmen, wovon jedoch ein grofser Theil der Abkühlung und dem Verluste durch das Zündloch und dem Spielraum der Kugel zugeschrieben werden kann.

Verbesserungen am Barometer.

Bohnenberger *) hat ein Normal-Barometer, und mehrere bei Verfertigung eines fehlerfreien Barometers nothwendige Umstände und Handgriffe beschrieben, und gezeigt, wie ein so beschaffenes Normal-Barometer (dessen Röhre sehr weit sein mufs, um den Einflufs der Capillarität zu vermeiden, und das also nicht portativ ist) zum Justiren von portativeren Barometern mit Röhren von geringerem Durchmesser anzuwenden ist.

Mittlere Barometerhöhe über der Meeresfläche.

Egen **) hat die Barometer-Beobachtungen von 14 verschiedenen Punkten zwischen dem mittelländischen Meere und Åbo (mehrere davon nach vieljährigen Beobachtungen) auf die mittlere Höhe bei 0° Temperatur und auf die Meeresoberfläche re-

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen. Tübingen 1827 I. 389.

**) Poggend. Annal. XI. 290.

rudirt, gesammelt und zusammengestellt; das mittlere Resultat davon ist 0m 7605, was nur um ½ Millemeter von dem von den französischen Physikern angenommenen Mittel abweicht. Diese einzelnen Mittel-Beobachtungen variiren zwischen 0,7576, zu Bergen gefunden, und 0,7629, dem mittleren Resultat von 48jährigen Beobachtungen zu Copenhagen.

Allgemeine Verhältnisse bei liquiden Körpern.

Zusammendrückung von Flüssigkeiten.

Colladon und Sturm haben über die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten eine Untersuchung ausgeführt, welcher der von der französischen Akademie der Wissenschaften ausgesetzte Preis zuerkannt worden ist *). Sie wandten zu diesen Versuchen einen ähnlichen Apparat, wie Oerstedt (Jahresb. 1824. pag. 59.), aber mit einigen Modificationen an; auch haben sie die Compression bestimmt, welche das Glas erleidet, wenn die zu prüfende Flüssigkeit eingeschlossen ist. Was die Ausführung aller dieser Versuche betrifft, so muſs ich auf ihre Abhandlung selbst verweisen. Die Zusammendrückbarkeit des Glases beträgt in der Längenrichtung für jede Atmosphäre 11 Zehnmilliontel, und also dem Volum nach 33 Zehnmilliontel. In dem Folgenden ist jede Atmosphäre gleich einer Quecksilbersäule von 0m,76 und die Temperatur +10°, wenn es nicht anders angegeben ist.

Quecksilber erleidet, bis zu 7 Atm. Druck, eine ungleichförmige und gröſsere Zusammendrückung, als bei einem darüber gehenden Druck, dann aber bleibt sich die Zusammendrückung bei gleichem Druck gleich. Die Ungleichförmigkeit im Anfang scheint von der im Quecksilber, ungeach-

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 113. u. 225.

tet des Kochens desselben, zurückbleibenden Luft herzurühren. Die Versuche gingen bis zu 30 Atmosphären. Die scheinbare Zusammendrückung ist für eine Atmosphäre 1,73 Milliontel, und mit der für das Glas gemachten Correction ist die absolute 5,03 Milliontel.

Wasser: *a*) von Luft befreit, wird durch jede hinzukommende Atmosphäre bis zu 24, worüber hinaus die Versuche nicht getrieben wurden, um 48 Milliontel regelmäfsig zusammengedrückt, was nach der Correction für das Glas 51,3 Milliontel macht. *b*) Lufthaltiges Wasser dagegen giebt nicht mehr als 49,5 Milliontel absolute Zusammendrückung. Die Ursache liegt in der Interposition der Luft. Diefs betrachten die Verfasser als einen Beweis, dafs die Luft in chemischer Verbindung in dem Wasser enthalten sei, was wohl weder in chemischer Hinsicht richtig, noch in physikalischer eine nothwendige Folge ist.

Alkohol wird durch zunehmenden Druck von Atmosphären in einem abnehmenden Verhältnifs zusammengedrückt, welches mit einer Verminderung in der Compressibilität durch $\frac{1}{50}$ für jede hinzugefügte Atmosphäre ausgedrückt werden kann. Seine scheinbare Contraction ist für jede Atmosphäre bei einem Druck von 2 Atmosphären 92,87 Milliontel, bei einem Druck von 9 Atmosphären 90,24 Milliontel, und bei einem Druck von 21 Atmosph. 85,86 Milliontel, was für die absolute Contraction 96,2, 93,5 und 89 Milliontel giebt.

Aether hat eine ähnliche abnehmende Compressibilität und variirt bei 0° Temperatur für jede Atmosphäre, bei einem Druck von 3 bis 24 Atmosphären, von 133 bis 122 Milliontel; und bei

$+11°$ unter gleichem Druck von 150 bis 141 Millionteł.

Liquides Ammoniak, von ungefähr 0,9 spec. Gewicht und bei $+20°$ ganz mit Ammoniakgas gesättigt, hat bei $+10°$ eine Contraction von 38 Milliontel für jede Atmosphäre.

Salpeteräther hat eine ziemlich gleichförmige Zusammenziehung von 71,5 Milliontel für jede Atmosphäre bei $+10°$.

Essigäther variirt, von 1 bis 16 Atmosph., mit einer Contraction von 79,3 bis 71,3 Milliontel bei gleichen Temperaturen.

Chlorwasserstoffäther variirt ebenfalls; von 1 bis 3 ist die Contraction 85,9 Milliontel für jede Atmosphäre; von 6 bis 12 Atmosph. ist sie 82,25 Milliontel.

Essigsäure wird um 42,2 Milliontel für jede Atmosphäre zusammengedrückt.

Schwefelsäure wird um 32 Milliontel comprimirt. Die Zusammenziehung, welche die Säure zwischen 0° und 100° auf der Skala beim Erkalten um 1 Grad erleidet, ist gleich der durch 20 Atmosphären bewirkten Zusammendrückung.

Salpetersäure wird um 32,2 Milliontel für jede Atm. zusammengedrückt. Und endlich

Terpenthinöl um 73 Milliontel für jede Atmosphäre.

Bei diesen Compressions-Versuchen fanden sie, wie **Oersted**, daſs sich in Wasser keine bemerkbare Quantität freier Wärme entwickelt *), auch wenn sie es rasch einem Druck von 30 At-

---

*) **Despretz** soll gefunden haben, daſs Wasser bei rascher Compression mit 20 Atmosph. $\frac{1}{12}$ Grad erwärmt wird. Jahrb. d. Ch. u. Ph. III. 238.

mosphären aussetzten. Eben so verhält sich Alkohol. Aether gab sichtbarere Zeichen von Wärme-Entwickelung, weniger indessen beim langsamen Zusammendrücken, als wenn diefs durch einen starken Hammerschlag auf einen beweglichen Piston geschah. Auch auf das Vermögen die Electricität zu leiten, scheint ein höherer Druck keinen Einflufs zu haben. Diefs wurde durch Anwendung eines electromagnetischen Multiplicators ausgemittelt, indem man die Stellung der Nadel bei einem steigenden Druck beobachtete. Salpetersäure schien unter einem höheren Druck etwas weniger leitend zu sein, aber diesen Umstand kann man einer verhinderten Entwickelung ihrer Bestandtheile, die beim Durchgang der Electricität getrennt werden, zuschreiben.

Ueber die Compression des Wassers sind auch Versuche von Perkins mit einem bis zu 1000 Atmosphären gehenden Druck angestellt worden *). Die von ihm erhaltenen Resultate weichen sehr bedeutend von den vorhergehenden ab, und geben doppelt so grofse Compressionen und noch darüber für jede Atmosphäre. Perkins glaubte zu finden, dafs die Zusammendrückbarkeit des Wassers mit steigendem Druck abnehme, aber nachher wieder bei einem sehr hohen Druck mit diesem proportional werde. Da die Versuche von Colladon und Sturm mit denen von Oersted und Canton übereinstimmen, so hat man sehr Ursache, die Angaben von Perkins für unzuverlässig zu halten, weil seine Methode, den Druck auf Atmosphären zu berechnen, wie die für die Dampfmaschinen, nicht den für solche Versuche

*) Poggendorff's Annalen IX. 547.

erforderlichen hohen Grad von Genauigkeit haben, den Colladon und Sturm erreicht haben, theils durch Messung der Höhe der Quecksilbersäule, theils durch Messung der Compression der Luft in einem mit der zu prüfenden Flüssigkeit eingeschlossenen Manometer.

Durchgehen von aufgelösten Stoffen durch feuchte Häute.

Im Jahresberichte 1824, pag. 198., habe ich der von Fischer in Breslau beobachteten Erscheinung erwähnt, daſs die Auflösung eines Metallsalzes oder einer Säure in Wasser, durch eine feuchte Blase in einem andern Gefäſs, in welchem sich, von Wasser umgebenes Eisen oder Zink befand, in die Höhe stieg, so daſs sich das Niveau allmählig in dem das Metall einschlieſsenden Gefäſse erhöhte, und ich suchte davon eine Erklärung zu geben, wie sie die Thatsache, so wie sie damals bekannt war, zu verlangen schien. Diese Erscheinung ist nachher der Gegenstand erneuerter Untersuchungen gewesen, die, wie es scheint, gleichzeitig in Deutschland von G. Magnus *), und in Frankreich von Dutrochet **), so wie später von Poisson ***) angestellt worden sind. Magnus hat diese Erscheinung auf eine andere Weise dargestellt.

A ist eine am unteren Ende mit einer feuchten Blase zugebundene Glasröhre, die bis B mit einer Flüssigkeit gefüllt ist und in einem weiteren Gefäſs CD steht, welches eine andere Flüssigkeit enthält, deren Niveau ee ist. Enthält die Röhre A eine

*) Poggend. Annal. X. 153.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 393.

***) A. a. O. Dutroch. u. Poiss. Abhandl. findet man zusammen in Poggend. Ann. XI. 134. 138.

Salzauflösung und das Gefäfs CD reines Wasser, so erhöht sich allmählig das Niveau B, und zwar um so schneller, je gröfser die im Wasser in A aufgelöste Menge von Salz ist. Ist der Stand der Flüssigkeiten umgekehrt, so sinkt das Niveau B und e e steigt. Enthält A eine Auflösung von einem anderen Salz, als das in CD aufgelöste ist, so steigt das Niveau in der Flüssigkeit, welche im Verhältnifs zum Wasser die gröfste Quantität von Salz enthält, und die Salze vermischen sich so, dafs, obgleich die eine Auflösung vorzugsweise sich über die andere zu erheben scheint, doch auch die letztere in entgegengesetzter Richtung durch die Blase geht, bis das Gemenge auf beiden Seiten der Blase gleichförmig geworden ist. Die Ursache dieser Erscheinung ist, nach der von Magnus gegebenen Erklärung, folgende: die Anziehung zwischen den Theilen einer Salzauflösung ist zusammengesetzt aus den gegenseitigen Anziehungen des Wassers und des Salzes und ihren Anziehungen zu ihren kleinsten Theilchen für sich; diese vereinigte Attraction ist also gröfser, als die Attraction zwischen den Partikeln des Wassers unter sich, woraus folgt, dafs reines Wasser durch die capillaren Canäle der Blase leichter gehen mufs, als die Salzauflösung. Wenn aber die Membran zwei Flüssigkeiten von einander trennt, die von so ungleicher Attraction zwischen ihren Theilchen sind, und die zu ihren Theilchen unter sich und zu der Membran Attraction haben, so folgt daraus, dafs sie mit ungleicher Kraft in die Poren der Membran eingezogen werden, und folglich im Verhältnifs hierzu mehr von der einen Seite nach der andern, als in umgekehrter Richtung einfliefsen müssen. Die

Abhandlung von Poisson giebt hiervon eine sehr einfache und klare Demonstration, auf die ich verweisen muſs. Dutrochet, der, vermuthlich ohne Kenntniſs von Fischer's früherer Angabe, diese Erscheinung bemerkte, hielt sie anfangs für eine dem organischen Gewebe eigenthümliche Eigenschaft, und belegte sie, um ihr mehr Aufmerksamkeit zu verschaffen, mit eigenen Namen, nämlich Endosmose und Exosmose; nachher bemerkte er indessen, daſs die Erscheinung auch bei dünnen, porösen, unorganischen Substanzen, wie z. B. Scheiben von Thonschiefer, dünnen Scheiben von gebranntem Thon u. s. w., statt habe; er hält sie aber nicht für eine Folge von Capillarität, sondern von einer noch unerforschten Wirkung der Electricität, und führt, als Beweis gegen Poisson an, daſs Eiweiſs und Wasser, in getrennten Schichten in einem Gefäſse zusammengebracht, sich in der Ruhe nicht vermischen, daſs dieſs aber geschehe, sobald eine Membran dazwischen liege. Dieſs läſst sich indessen sehr gut daraus erklären, daſs das Eiweiſs eine sehr schwer flieſsende Flüssigkeit ist, die sich wohl langsam von selbst mit Wasser vermischt, wobei aber das Bestreben der Membran, die Flüssigkeit in ihren Poren in's Gleichgewicht zu setzen, die Bewegung beschleunigt.

Was dagegen das von Fischer zuerst beschriebene Phänomen betrifft, so scheint dabei eine ganz entgegengesetzte Richtung im Gang der Flüssigkeiten statt zu haben, denn bei Fischer's Versuch enthielt die Röhre A Wasser und ein hineingebrachtes Stück Zink oder Eisen, und das Gefäſs CD eine Säure oder ein vom Eisen oder Zink reducirbares Metallsalz, und hier erhöhte

sich in entgegengesetzter Ordnung das Wasser-Niveau in der Röhre. Magnus hat dieses Verhalten untersucht und gezeigt, daſs wenn das eingebrachte Metall nicht bis zur Blase reicht, seine Gegenwart in dem zuvor erwähnten Verhältniſs nichts ändert, wenn es aber auf der Blase liegt oder sie sonst berührt, so erstreckt sich die Absetzung des reducirten Metalls durch die Blase hindurch, und diese steht nun auf beiden Seiten mit einem der beiden durch Contactselectricität entgegengesetzten electrischen Metallen in Berührung, wobei durch die electrische Vertheilung das Metall in der salzreicheren Flüssigkeit ausgefällt und Sauerstoff und Säure durch die Electricität zum Eisen oder Zink geführt werden, und daselbst bald eine Auflösung bilden, welche die Ursache der Erhöhung des Niveau's wird. Auf eine analoge Art möchte wohl auch die von Fischer bemerkte Thatsache zu erklären sein, daſs wenn die innere Flüssigkeit Wasser war, in das ein Metall gestellt wurde, und die äuſsere eine freie Säure, das Niveau sich inwendig um so schneller und höher erhob, je electropositiver das eingesetzte Metall gegen die negative Säure war, d. h. je schneller sich in der Flüssigkeit ein Metallsalz bildete.

Elasticität fester Körper.

Lagerhjelm *) hat auf Kosten der Bruks-Societät Versuche über die Eigenschaften des Eisens angestellt, die zwar hauptsächlich die Ausmittelung der Frage bezweckten, welchen Einfluſs die verschiedene Gewinnungsweise des Eisens auf

*) Försök att bestämma valsadt och smidt jerns täthet, jemnhet, smidbarhet och styrka. T. I. II. Stockholm 1827.

seine Güte, hinsichtlich seiner verschiedenen praktischen Anwendung, haben könne, die aber doch, da sie mit Genauigkeit angestellt worden sind, auch manches Resultat geben mufsten, welches auch in rein wissenschaftlicher Hinsicht von Interesse ist.

Die Metalle sind im Allgemeinen bekanntlich innerhalb gewisser Gränzen vollkommen *elastisch* und aufserhalb dieser Gränzen dehnbar. Wenn eine Metallstange mit einem Ende an einem unbeweglichen Gegenstand befestigt ist und am andern Ende eine Kraft die Stange zu verlängern sucht, so wird dieselbe um ein Gewisses verlängert, und zwar um so mehr, je gröfser die Kraft ist. So lange diese Kraft eine gewisse, von der Natur und dem Querschnitt der Metallstange abhängige Gröfse nicht übersteigt, nimmt die Stange, nach aufgehobener Wirkung der Kraft, vollkommen ihre frühere Länge wieder an. Wird aber die Kraft über diese Gröfse verstärkt, so nimmt die Stange nicht mehr ihre frühere Gestalt an, und sie bleibt ausgestreckt. Das Maximum von Kraft, welches sich anwenden läfst, ohne dafs das Metall sein Vermögen, auf die früheren Dimensionen zurückzukommen, verliert, ist das: was die *absolute Stärke* des Metalles ausmacht; und die Verlängerung, welche die Stange durch dieses Kraft-Maximum erleidet, und wodurch man also erfährt, wie viel die Stange ohne bleibende Streckung zu erleiden verlängert werden kann, wird ihre *Elasticitäts-Gränze* genannt. Innerhalb dieser Gränze sind die Metalle vollkommen elastisch, und ihr Widerstand wächst in demselben Grade, wie die auf sie einwirkende äufsere Kraft, welcher auch die Verlängerung der Stangen sehr nahe

proportional ist. Die Zahl, welche diefs Verhältnifs zwischen der Ausziehung und der zu ihr erforderlichen Kraft ausdrückt, wird *Elasticitäts-Coëfficient* oder *Elasticitäts-Modulus* genannt. Aufserhalb der Elasticitätsgränze bewirkt die äufsere Kraft eine bleibende Gestaltveränderung; das Metall verlängert sich in der Richtung, in welcher die Kraft wirkt, und sein auf dieser Richtung senkrechter Querschnitt nimmt in demselben Maafse ab. Diese Eigenschaft, welche auf eine Verschiebbarkeit der Theilchen hindeutet, macht die *Dehnbarkeit* der Metalle aus.

Die Aufsuchung des Zusammenhanges zwischen diesen Eigenschaften ist eine interessante Aufgabe in der physikalischen Moleculartheorie; sehen wir jetzt, welchen Beitrag die Lagerhjelmschen Versuche zur Lösung dieser Aufgabe geliefert haben.

Die Versuche wurden mit Eisenstangen, die ungefähr ½ Decimalzoll im Durchmesser hielten, angestellt, und zwar auf vier verschiedene Weisen, nämlich durch Ziehen, Biegen, Drehen und Strecken. Die Beschreibung der verschiedenen Vorrichtungen, die hierbei zur Gewinnung scharfer Resultate angewandt wurden, möchten wohl schwerlich ohne Zeichnung zu verstehen sein, und mufs daher hier wegbleiben. Von diesen Methoden ist die der Aussiehung unstreitig die zuverlässigste, weil man durch sie das Verhältnifs zwischen der Verlängerung und der Kraft geradezu erhält, während dagegen dasselbe aus den drei übrigen Beobachtungsarten erst durch eine weitläuftige Berechnung zu erhalten ist. Lagerhjelm ist der erste, welcher diese directe Methode angewandt hat. — Die Verlängerungen sind

vermittelst eines Katerschen Stangenzirkels beobachtet worden.

Zu den merkwürdigsten Resultaten seiner Versuche gehört das: *dafs alle Arten von Eisen, sie mögen hart, weich oder brüchig sein, denselben Grad von Elasticität zu besitzen scheinen*, d. h. dafs alle Eisensorten, bei gleichen Dimensionen und *innerhalb der Elasticitäts-Gränze*, durch eine gleiche Kraft allemal eine gleiche Ausziehung erleiden. Zwar haben die Versuche bei verschiedenen Stangen kleine Ungleichheiten in dem Werthe des Elasticitäts-Coëfficienten zu erkennen gegeben; allein es ist schwer zu entscheiden, in wie weit diefs nur von einer mangelhaften Homogenität der angewandten Eisenstangen herrührt. Der Coëfficient schwankte im Mittel nur zwischen 1033 und 1097.

Auch die Härtung scheint keinen Einfluſs auf die Elasticität zu haben. Es wurden nämlich zwei Stimmgabeln von gleichen Dimensionen und aus derselben Stahlsorte verfertigt, so daſs sie beim Anschlagen denselben Ton gaben. Als hierauf die eine gehärtet wurde, gab sie dessen ungeachtet denselben Ton wie die andere, was doch nicht geschehen konnte, wenn die Elasticität eine Veränderung durch den Härtungsproceſs erlitten hätte.

Man hat früher allgemein angenommen, daſs, innerhalb der Elasticitäts-Gränze, die Ziehkraft der durch sie bewirkten Ausziehung genau proportional sei. Lagerhjelm's Versuche haben, und wie es scheint ganz bestimmt, eine kleine *Variation* in dem *Elasticitäts-Coëfficienten* zu erkennen gegeben, so daſs, wenn man sich der Elasticitäts-Gränze nähert, die Ausziehung ein wenig geringer wird, als es nach dem angegebenen Ver-

hältnisse zu der Ziehkraft sein sollte. Diefs ist theils durch directe Ausziehungsversuche, theils durch Schwingungsversuche bewiesen worden.

In der *Elasticitäts-Gränze* haben die Versuche bedeutende Schwankungen gezeigt, eben so wie in der *absoluten Stärke*, welche beide zufolge der Beobachtungen einander nahe proportional sind, wie sie auch sein müssen, im Fall der Elasticitäts-Coëfficient nur unbedeutend variirt. Das harte Eisen besitzt eine gröfsere Elasticitäts-Gränze, als das weiche, eben so wie es auch eine gröfsere absolute Stärke besitzt, obgleich die Elasticität bei beiden wiederum gleich ist. Wenn eine Stange ausgestreckt wird, bleibt zwar ihre Elasticität unverändert, aber die Elasticitäts-Gränze ist bedeutend erweitert, und mit dieser hat auch die absolute Stärke zugenommen. Diefs ist die Ursache, weshalb ein Eisendrath, welcher durch einen Drathzug gegangen ist, im Verhältnifs zu seinem Durchmesser eine gröfsere Stärke besitzt, als geschmiedetes Eisen; eine Beobachtung, welche schon Seguin gemacht und zur Errichtung von weniger hängenden Eisendrath-Brücken angewandt hat.

Was die *Dehnbarkeit* betrifft, so hat Lagerhjelm als *Maafs* derselben die Kraft angenommen, welche erfordert wird, um eine Stange von gegebenen Dimensionen um ein gewisses Stück zu strecken. Dieses Maafs mufs natürlicherweise bei den verschiedenen Eisenarten sehr ungleich ausfallen. Als *Gränze* der Dehnbarkeit hat er die Verlängerung genommen, welche eine Stange ohne Zerreifsung ertragen kann. Zwischen dieser Gränze und der Elasticitäts-Gränze hat er ein sehr einfaches Verhältnifs beobachtet. Wenn

Δ das Stück ist, um welches die Stange beim Zerreifsen gestreckt wird, und C die Elasticitäts-Gränze derselben bezeichnet; so ist

$$C.\sqrt{\Delta} = \text{Constans}.$$

Wie zuvor bemerkt ist, scheint die Bereitungsart des Eisens keinen, oder wenigstens nur einen höchst unbedeutenden Einflufs auf die Elasticität desselben auszuüben; dagegen hat die Bereitungsart bestimmt einen Einflufs auf die absolute Stärke, auf die Homogenität und Dehnbarkeit des Eisens. Lagerhjelm's Versuche haben, hinsichtlich dieses für die Behandlung des Eisens so wichtigen Gegenstandes, mehrere bestimmte Resultate gegeben; es ist aber durchaus nöthig, sie in dem Werke selbst nachzusehen.

Lagerhjelm hat auch, bei dem Zerreifsen einer Eisenstange, eine merkwürdige Veränderung in dem specifischen Gewichte derselben bemerkt. Er fand nämlich, dafs das specifische Gewicht an der Stelle, wo die Stange abrifs, und wo also dieselbe verhältnifsmäfsig die gröfste Streckung erlitten hatte, geringer war, als an andern Stellen. Der Versuch wurde bei mehreren Stangen wiederholt und immer mit demselben Resultate. Im Mittel war das spec. Gew. bei dem ungestreckten Eisen =7,821, und an dem abgerissenen Ende =7,777. Diefs ist um so sonderbarer, weil an der Stelle, wo das Eisen abreifst, immer eine bedeutende Wärme-Entwickelung statt findet, und diefs voraussetzen liefse, dafs das Eisen hier dichter würde.

Poisson ist seinerseits durch eine mathematische Untersuchung dieses Gegenstandes auch zu dem Schlufs gekommen, dafs bei der Ausziehung eine Volumvergröfserung stattfinde, und zwar

dadurch, weil der Querschnitt des ausgezogenen Stücks sich nicht in dem Grade vermindert, in welchem die Längendimension zunimmt*). Poisson, welcher eine mathematische Formel zur Berechnung der Gröfse dieser Volumveränderung gegeben hat, stützt sich hiebei auf einen Versuch von Gagniard de la Tour, der aber nicht so entscheidend ist, wie der von Lagerhjelm.

Aufser den Versuchen über die Elasticität des Eisens hat Lagerhjelm auch die des *Kupfers*, *Silbers* und *Bleis* durch Schwingungen untersucht. Die Resultate dieser Versuche zeigen, dafs das Eisen ungefähr $1\frac{1}{2}$ Mal elastischer ist als das Kupfer, $2\frac{1}{2}$ Mal elastischer als das Silber, und 10 Mal elastischer als das Blei.

Endlich hat Lagerhjelm bei diesen Metallen auch einen Vergleich angestellt zwischen dem direct erhaltenen Werth für ihre Elasticität und dem, welchen man aus dem akustischen Verhalten derselben ableiten kann **). Es ist nämlich bekannt, dafs die Schnelligkeit, mit welcher sich der Schall in einem Körper fortpflanzt, hauptsächlich auf dieser Elasticität beruht, so dafs man aus derselben die Fortpflanzungsgeschwindigkeit desselben durch eine einfache Formel berechnen kann, wenn man die geringe Beschleunigung vernachläfsigt, welche in der Schnelligkeit dadurch entsteht, dafs vermöge der Condensationen bei den Schallvibrationen etwas Wärme frei wird. Diese Beschleunigung kann hier um so eher vernachläfsigt werden, als sie bei den starren und flüssigen Körpern weit geringer ist, als bei den Gasen.

---

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVI. 384.

**) K. Vetensk. Acad. Handling. für 1827.

Es ist ferner bekannt, dafs wenn eine Stange von einem starren Körper mit einem ihrer Enden befestigt und darauf in longitudinale Erzitterungen versetzt wird, die zur Vollbringung einer Schwingung nöthige Zeit genau derjenigen gleich ist, welche der Schall gebraucht, um die Stange der Länge nach zu durchlaufen. Aus dem Tone also, welchen die Stange in diesem Falle giebt, erhält man genau die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, und folglich kann man auch aus dem Tone der Stange die Elasticität derselben berechnen. Versuche über die Töne, welche mehrere starre Körper geben, wenn man sie in longitudinale Schwingungen versetzt, sind früher von Chladni und Savart angestellt worden, und unter andern haben sie auch diese Töne bei Eisen-, Kupfer- und Silberstangen untersucht. Der Vergleich, welchen Lagerhjelm zwischen der aus diesen Tönen berechneten, und der durch seine Versuche gefundenen Elasticität angestellt hat, zeigt eine so genaue Uebereinstimmung, wie man sie nur wünschen kann, und giebt zugleich einen kräftigen Beweis von der Richtigkeit der mathematischen Theorie der Schallfortpflanzung.

Lagerhjelm's Versuche geben, wenn man das Schiffpfund zur Gewichtseinheit und die Decimalquadratlinie zur Flächeneinheit annimmt, für das Eisen den Elasticitäts-Coëfficienten = 1070. Eine Berechnung von Savart's Versuche über die Töne von Eisenstangen geben denselben = 1033.

Beim Kupfer gaben Schwingungsversuche den Coëfficienten 695, die Berechnung der Savart'schen Tonversuche dagegen 677.

Beim Silber gaben Schwingungsversuche den Coëfficienten 443; aus der Berechnung der Chlad-

ni'schen Versuche über die Töne einer Silberstange findet man ihn =461.

Die folgende Tafel enthält die Elasticitäts-Coëfficienten mehrerer Körper, wie sie Lagerhjelm theils aus seinen und Anderer Versuchen über die Elasticität, theils durch Berechnung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls gefunden hat.

Stabeisen	1070	. . Lagerhjelm
Kupfer	686	. . Lagerhjelm
Gufseisen	658	. . Tredgold
Messing, gezogen	522	. . Savart und Chladni
Silber	443	. . Lagerhjelm
Glas	368	. . Chladni
Messing, gegoss.	325	. . Tredgold
Blei	118	. . Lagerhjelm
Wasser	108	. . Colladon u. Sturm.

Hienach scheint es also, dafs das Eisen zum wenigsten 10 Mal elastischer ist als das Wasser.

Metalloïde. Neue Methode Stickgas zu bereiten.

Soubeiran *) hat eine ganz einfache Bereitungsmethode des Stickgases angegeben, die darin besteht, dafs man ein Gemenge von 2 Th. Salpeter und 1 Th. Salmiak in einer Retorte erhitzt. Man erhält dabei ein Gemenge von Stickgas, Chlor, Salzsäure und salpetrichter Säure; wird dasselbe über Kalkmilch oder schwacher Kalilauge aufgefangen, so werden die letzteren Gase aufgenommen und das Stickgas rein erhalten.

Neue Verbindung von Phosphor mit Wasserstoff.

Bei Zersetzung der phosphorichtsauren Salze, die ein Atom Krystallwasser enthalten, d. h. worin der Sauerstoff des Wassers halb so grofs wie der der Base ist, bildet sich eine eigene Art von Phos-

*) Journal de Pharmacie XIII. 332.

Phosphorwasserstoffgas, welches in seiner Zusammensetzung der Phosphorsäure proportional ist, welches sich nicht von selbst an der Luft entzündet, aber seinen Phosphorgehalt beim Verbrennen in offener Luft und durch seine zersetzende Einwirkung auf Metallsalze zu erkennen gibt. Es gelang Rose nicht, dieses Gas so rein zu erhalten, dafs sich seine Eigenschaften bestimmt ausmitteln liefsen, und seine Selbstständigkeit aufser allem Zweifel gesetzt werden konnte. Es besteht aus PH^5. Es sind eigentlich die Blei- und Zinnoxydulsalze, welche die zur Bildung dieses Gases nothwendige Zusammensetzung haben. Das Bleisalz z. B. besteht aus $\dot{P}b^2\dddot{P}+\dot{H}$. Wird dieses Salz der trocknen Destillation unterworfen, so wird es so zersetzt, dafs sich die Hälfte davon in phosphorsaures Bleioxyd umwandelt, indem die phosphorichte Säure den ganzen Wassergehalt des Salzes zersetzt. Die andere Hälfte wird dann so zersetzt, dafs aus der phosphorichten Säure kein Phosphor frei wird, der sich mit dem Wasserstoff des Wassers vereinigt, während die Säure mit dem Sauerstoff desselben Phosphorsäure, und diese ein basisches Salz bildet. Dabei werden aus $5\dot{P}b^2\dddot{P}+\dot{H}$, $2\dot{P}b^2\dddot{P}+2\dot{P}b^3\dddot{P}+PH^5$ gebildet, so dafs der geglühte Rückstand aus 2 Atomen neutralem und 2 Atomen basischem Salz besteht.

Brom. Fundorte desselben.

Der neue, zur Klasse der Salzbilder gehörende Körper, dessen Entdeckung, durch Balard, ich im vorigen Jahresb. p. 102. anzeigte, ist, aufser den dort angegebenen Arten des Vorkommens und Fundorten, von Kindt und Wöhler *), so

*) Poggend. Annalen X. 509.

wie von Kastner *) im Wasser der Ostsee, und von Hollunder **) in Begleitung von Jod in einem Zinkerz, welches bei Königshütte in Oberschlesien verarbeitet wird, und worüber das Weitere später in der mineralogischen Abtheilung angeführt werden wird, aufgefunden worden.

Darstellung des Broms.

Eine abgeänderte und vielleicht verbesserte Methode, aus der Mutterlauge von Salzquellen, die gewöhnlich Brommagnesium enthalten, welches beim Abdampfen, wie das Chlormagnesium, leicht zersetzt wird, Brom abzuscheiden, ist von Desfosses ***) angegeben worden. Er vermischt die eingekochte Salzlauge, nachdem das Kochsalz herauskrystallisirt ist, mit Kalkhydrat und kocht sie damit, um die Talkerde auszufällen, worauf sie filtrirt wird und sich ohne Verlust abdampfen läſst. Sie kann hierauf, nach gehöriger Concentration, entweder nach Balard's Methode mit Chlor und Aether behandelt oder mit Braunstein und etwas Salzsäure destillirt werden, wobei man an den Retortenhals eine langhalsige und künstlich abgekühlte kleine Vorlage anlegt, und die Operation unterbricht, sobald die Flüssigkeit aufkocht, wo sich sogleich der gefärbte Dampf zu zeigen aufhört.

Eigenschaften des Broms.

Balard hatte angegeben, daſs sich das Brom noch bei —18° flüssig erhalte. Serullas †) und Liebig ††) haben angegeben, daſs es zwischen —18° und 20° erstarre und hart werde,

*) Kastner's Archiv XII. 256.

**) A. a. O. 244.

***) Journal de Pharm XIII. 257.

†) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 96.

††) Jahrb. der Ch. u. Ph. I. 102.

so dafs es sich zerbrechen oder zerstofsen lasse. Liebig bestimmt seinen Krystallisationspunkt bei —25°. Er fand dasselbe blättrig krystallinisch und an mehreren Stellen von bleigrauem, metallischem Ansehen; bei —12° war es grofsentheils noch nicht wieder geschmolzen. De la Rive l. j. *) hat gefunden, dafs Brom die Electricität nicht leitet, dafs aber seine Auflösung in Wasser ganz gut leitet und dabei zersetzt wird, indem sich am +Drath Sauerstoffgas und am —Drath Wasserstoffgas entwickelt, ohne dafs sich Bromwasserstoffsäure bildet, was auch mit Jod, aber nicht mit Chlor der Fall ist, welches letztere Chlorwasserstoffsäure gibt. Wird eine Verbindung von Bromjod in Wasser aufgelöst, und der Entladung der electrischen Säule ausgesetzt, so geht das Jod zum negativen und das Brom zum positiven Pol, so wie diefs in Folge ihrer electrochemischen Verhältnisse geschehen mufs. Man sieht diefs leicht aus ihrer verschiedenen Wirkung auf Stärke, die von Jod blau, von Brom braungelb wird; löst man Bromjod in Stärke-Auflösung auf und läfst sie durch die Säule zersetzen, so wird die Flüssigkeit um den negativen Pol blau und um den positiven rothgelb.

Verkaufs-Preis vom Brom.

Die Schmedes'sche Apotheke in Kreutznach verkauft die Unze Brom für 3 Thaler 10 Gr. **), so dafs also dieser neu entdeckte Stoff für einen mäfsigen Preis in hinlänglicher Menge zu haben ist. Ganz gewifs wird er für die chemische Analyse von grofsem Werth, vorzüglich bei der exacten Analyse kohlenstoffhaltiger Metallverbindun-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 160.

**) Jahrbuch der Ch. u. Ph. III. 253.

gen, wie Gufseisen, Stahl u. dgl., wobei die Anwendung von Chlor so unbequem war, und die von Jod, wegen seiner geringen Sättigungscapacität, so kostbar, und hinsichtlich seiner starren Form auch mit Schwierigkeiten verknüpft, wenn man seine absolute Reinheit ohne nochmalige Sublimation bestimmen wollte.

Jod. Darstellung desselben.

Für die Ausziehung des Jods aus der Mutterlauge von Kelp hat Soubeiran *) eine, wie es scheint, sehr beachtungswerthe Verbesserung angegeben, durch deren Anwendung auch Mutterlaugen mit sehr geringem Jodgehalt benutzt werden können. Sie besteht darin, dafs man das Jod durch schwefelsaures Kupferoxyd ausfällt; da aber dieses Metall die Eigenheit hat, kein Jodid, sondern nur ein Jodür zu bilden, so wird dabei die Hälfte vom Jod in der Flüssigkeit frei. Zur Ausfällung des frei gewordenen Jods wird die Flüssigkeit mit dem Kupfersalz im Ueberschufs und mit Eisenfeilspähnen vermischt, wodurch eine neue Menge von Jodür entsteht, das mit metallischem Kupfer niederfällt und von den überschüssigen Eisenfeilspähnen leicht abgeschlämmt werden kann. — Ich habe gefunden, dafs diese etwas complicirte Ausfällung sich mit der gröfsten Leichtigkeit auf einmal bewirken läfst, wenn man 1 Th. krystallisirten Kupfervitriol und 2¼ Th. gewöhnlichen Eisenvitriol auflöst, und von dieser Auflösung so lange in die Mutterlauge tropft, als noch ein weifser Niederschlag entsteht. Das Jodnatrium verwandelt sich dadurch in schwefelsaures Natron, während sich das Eisenoxydulsalz in neutrales schwefelsaures Oxydsalz auf Kosten einer Portion

*) Journ. de Pharm. XIII. 421.

Kupferoxyds oxydirt, dessen Kupfer sich mit der Portion Jod vereinigt, die bei Soubeiran's Versuch erst bei Zusatz von metallischem Eisen ausgefällt wird. — Das niedergefallene Kupferjodür wird abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet, und kann nun entweder mit Schwefelsäure und Braunstein zersetzt werden, wobei jedoch mit dem Jod zugleich Wasser übergeht, oder mit Braunstein allein, auf die Weise, daſs das Gemenge in einer passenden Retorte mit Vorlage, die gewechselt werden kann, erhitzt wird. Zuerst geht Wasser über; nachdem dieſs aufgehört hat, wechselt man die Vorlage und erhitzt dann das Gemenge bis zu vollem Weiſsglühen. Das Kupfer oxydirt sich dann auf Kosten des Braunsteins und das Jod sublimirt sich in trockner Gestalt in der Vorlage. Statt des Braunsteins kann man auch Eisenoxyd nehmen. In der Retorte bleibt eine Verbindung der beiden Metalloxyde zurück.

Anfangs hatte man angegeben, daſs das Chlorjod in dem Grade alle Eigenschaften vom Brom habe, daſs man wohl Ursache habe, das Brom für eine ähnliche Verbindung zu halten. Vogel*) fand bei einer näheren Untersuchung hierüber, daſs sie sich allerdings in der Farbe, im Geruch und Löslichkeit im Wasser einander sehr ähnlich sind, daſs aber z. B. eine geringe Menge von schweflichter Säure die Auflösung des Chlorjods schwarzbraun färbt und Jod ausfällt, dagegen aber die Farbe der Bromauflösung ohne allen Niederschlag gänzlich vernichtet. Auch die kaustischen Alkalien und alkalischen Erden schlagen, in geringer Menge zugesetzt, Jod aus dem Chlorjod nieder,

*) Kastner's Archiv. X. 119.

verändern aber das Brom auf keine andere Weise, als daſs es durch eine hinreichende Menge Alkali's die Farbe gänzlich verliert. Letzteres ist zwar auch mit dem Chlorjod der Fall, aber erst nachdem durch geringeren Zusatz Jod ausgeschieden war.

Jodschwefel.

Henry d. j. *) fand bei Versuchen mit dem Jodschwefel, daſs auſser der von Gay-Lussac entdeckten Verbindung, die aus 2 At. Jod und 1 At. Schwefel, SI^2, besteht, noch eine andere, weit bestimmter krystallinische entstehe, wenn man ein Atomgewicht von einem jeden zusammenschmilzt.

Fluor.

Schon vor mehreren Jahren hat Kuhlmann einige Versuche über die Zusammensetzung der Fluſssäure angestellt, die er nun bekannt gemacht hat **). Er leitete Dämpfe von wasserfreier Schwefelsäure über fluſssauren Kalk, welcher in einer Röhre von Platin glühte. Er wurde dadurch nicht zersetzt und keine Spur von Fluſssäure entwickelt; als er aber den Dampf von wasserhaltiger Schwefelsäure über den glühenden Fluſsspath leitete, wurde er sehr leicht zersetzt. Das Resultat dieses Versuchs gehört natürlicherweise zu denjenigen, welche, bei der Frage über die Natur der Fluſssäure, für die Meinung sprechen, daſs die Fluſssäure eine Wasserstoffsäure sei, und welche jetzt die am allgemeinsten angenommene zu sein scheint.

Kohlenstoff. Zersetzung von Kohlenwasserstoff durch verminderten Druck.

Gordon ***) hat die sonderbare Erschei-

---

*) Journ. de Pharm. XIII. 404.

**) Bulletin univers. des Sciences. Scienc. math. Juill. 1827. pag. 70.

***) The quaterly Journal of Scienc. I. 204.

nung angegeben, dafs das zur Gasbeleuchtung angewandte Gas, wenn es aus einer feinen Oeffnung aus einem Gefäfse strömt, in welchem es mit einer Pression von 27 bis 30 Atmosphären zusammengedrückt ist, auf ein dagegen gehaltenes Papier einen schwarzen Rufs absetzt, welcher keine reine Kohle, sondern eine fein zertheilte, pechartige Substanz ist, wie die, welche sich bei der trocknen Destillation bildet. Es ist nicht ausgemacht, ob sich diese Substanz aus dem Gase in Folge seiner Zersetzung absetzt, oder ob sie Rauch ist (denn sie ist im Rufs enthalten), welcher sich in dem comprimirten und also schwereren Gase langsamer absetzt. Diese Erscheinung verdient auf jeden Fall eine nähere Untersuchung.

Jodkohlenstoff.

Im Jahresb. 1825 p. 84. erwähnte ich eines von Serullas entdeckten Körpers, den er aus Jod, Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt glaubte, und von dem Taddei zu zeigen suchte, dafs er Jodkohlenstoff ohne Wasserstoff sei. Diese Substanz hatte eine um so gröfsere Aufmerksamkeit gewonnen, da Faraday eine ähnliche Verbindung mit anderen Eigenschaften, aber von ganz derselben Zusammensetzung, wie sie Serullas angab, entdeckt hatte. Diefs ist nun durch einige Versuche von Mitscherlich *) in's Klare gebracht worden; derselbe hat bewiesen, dafs dieser Körper Jodkohlenstoff ist. Man erhält ihn durch Vermischen einer Auflösung von Natron- oder Kalihydrat in Alkohol mit einer Auflösung von Jod in Alkohol. Das Alkali wird durch den Wasserstoff des Alkohols reducirt und in Jodkalium oder Jodnatrium verwandelt, wäh-

*) Poggend. Annalen XI. 163.

rend sich der Kohlenstoff des Alkohols mit einem anderen Antheil Jod zu Jodkohlenstoff verbindet. Wird dieser Körper bei einer höheren Temperatur mit Kupfer, Eisen oder Quecksilber behandelt, so bekommt man ein Gemenge von einem Jodmetall mit Kohle, und es entwickelt sich kein Wasserstoffgas oder wasserstoffhaltiges Product. Wird er mit Quecksilberchlorür vermischt und destillirt, so geht die Flüssigkeit über, welche Serullas durch Behandlung dieser Substanz mit Chlorphosphor erhielt (Jahresb. 1826, p. 65.), und die also ebenfalls nur Jodkohlenstoff ist.

Bromkohlenstoff.

Serullas hat gefunden *), dafs wenn man in ein cylindrisches Glasgefäfs 2 Th. Brom bringt, und hierzu nach und nach 1 Th. krystallinischen Jodkohlenstoff fügt, sie sich mit heftiger Wärme-Entwickelung und Zischen zersetzen, indem sich Bromkohlenstoff und Bromjod bilden. Letzteres ist in Wasser löslich, und der Bromkohlenstoff kann vermittelst einer schwachen Kalilauge von überschüssigem Brom befreit werden. Er ist farblos, schwerer als Wasser, erstarrt bei +5° bis 6°, und wird hart und krystallinisch wie Campher. Er hat einen eigenthümlichen, durchdringenden, ätherartigen Geruch und süfsen Geschmack, welchen er auch dem Wasser, worin er etwas auflöslich ist, mittheilt. Er ist sehr flüchtig.

Serullas fand ferner, dafs Brom das ölbildende Gas condensirt, und damit ein süfsschmeckendes, ätherartiges Product bildet, welches dem vorhergehenden so ähnlich ist, dafs sie Serullas für identisch hält, was jedoch wahrscheinlich unrichtig ist.

*) Annales de Ch. et de Ph. XI. 163.

Chlorcyan.

Serullas hat eine Untersuchung über die Verbindung angestellt, die zuerst von Berthollet entdeckt, nachher von Gay-Lussac näher beschrieben, und anfangs oxydirte Blausäure, nachher Chlorcyansäure und zuletzt Chlorcyan genannt worden ist *). Die Darstellung derselben gibt Serullas folgendermaſsen an: In eine gröſsere, mit Chlorgas gefüllte Flasche bringt man gepulvertes Cyanquecksilber, und zwar 1,5—1,6 Gramm auf 10 C.Zoll Gas, befeuchtet es mit Wasser zu einer breiigen Masse (denn in trockner Gestalt findet keine Einwirkung statt), und stellt das Ganze an einen dunkelen Ort, weil im Tageslichte andere Producte entstehen. Nach 10 bis 12 Stunden ist die Zersetzung vor sich gegangen, die Hälfte des Chlorgases hat sich mit dem Quecksilber vereinigt und die andere Hälfte mit Cyan. Die neue Verbindung ist gasförmig und nimmt den Raum des Chlorgases ein. Man kühlt nun die Flasche in einem Gemenge von 2 Th. Eis und 1 Th. Kochsalz ab, wodurch sich das Chlorcyangas auf die innere Seite des Glases in Krystallen condensirt. Um nun das anfangs zugesetzte Wasser zu fixiren, setzt man Chlorcalcium in kleinen Antheilen hinzu, verschlieſst dann die Flasche wieder und nimmt sie heraus, so daſs sich die Masse wieder erwärmt, wobei das Kalksalz das Gas trocknet, welches man, nach mehrtägiger Einwirkung, wieder zum Krystallisiren abkühlt; man gieſst dann abgekühltes Quecksilber in die Flasche und versieht diese mit einem Kork und einer Gasleitungsröhre. Hierauf erwärmt man die Flasche gelinde, wodurch das Chlorcyan wie-

*) A. a. O. XXXV. 291-337.

der gasförmig wird und als Gas über Quecksilber aufgefangen werden kann. — Die Behandlung mit Chlorcalcium scheint vereinfacht werden zu können, wenn man, nach der ersten Condensation des Gases, abgekühltes Quecksilber eingieſst und das Gas dann durch eine Glasröhre leitet, die eine Strecke weit mit grob gestoſsenem Pulver von Chlorcalcium angefüllt ist.

Dieses Gas hat folgende Eigenschaften: Es ist farblos, hat einen unerträglichen, stechenden Geruch, reizt die Augen zu Thränen, und erregt an verwandeten Stellen der Haut Schmerzen. Bei —18° schieſst es in langen, durchsichtigen Nadeln an, und hat dann, nach dem geringen Geruch dieser Krystalle zu urtheilen, eine sehr geringe Tension. Bei —12°—15° schmelzen sie, und bei +20° kann ihr Gas vermittelst eines Drucks von 4 Atmosphären zu einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit comprimirt werden. Das Gas ist in Wasser auflöslich, welches sein 25faches Volum davon aufnimmt; Alkohol absorbirt dieses Gas fast augenblicklich und nimmt sein 100faches Volum davon auf; Aether dagegen nur 50 Volumen. Von Wasser wird es nicht zersetzt und durch Kochen läſst es sich aus dieser Auflösung austreiben, ein Umstand, der zur Isolirung des Gases anwendbar ist, und dessen sich auch schon Gay-Lussac bediente. Die Auflösung fällt nicht das salpetersaure Silber. Es wird von Salzbasen absorbirt und davon zersetzt, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach so, wie sich damit jeder seiner Bestandtheile für sich verhalten haben würde. Setzt man zu einer Auflösung von Chlorcyan zuerst ein Eisenoxydulsalz, darauf Kali und zuletzt eine Säure, so färbt sich die Flüssigkeit

grün. Es war diese Reaction, an welcher man schon gleich anfangs die damals so genannte oxydirte Blausäure erkannte. Man darf nicht mit dem Zusatz von Kali anfangen, weil sonst das Chlorcyan zersetzt wird. Das Jodcyan verhält sich ähnlich, aber bei diesem kann man das Alkali zuerst zusetzen. Nach der Analyse von Serullas besteht das Chlorcyan aus einem Atom von jedem Element, CN+Cl, was auf 100 Th. 57,29 Chlor und 42,71 Cyan macht. Die Auflösungen des Chlorcyans wirken auf Thiere wie Gifte.

Setzt man, bei der Bereitung des Chlorcyans, die Flasche, statt sie vor dem Tageslicht zu schützen, dem directen Sonnenlicht aus, so geht die Zersetzung schon in 2 bis 3 Stunden vor sich, besonders wenn man dem Cyanquecksilber etwas mehr Wasser, als oben angegeben wurde, zusetzt. Es bildet sich dann ein ölartiger Körper, der sich auf dem Gase condensirt, herabfliefst, und sich unter der Salzauflösung ansammelt; man sammelt ihn und wäscht ihn mit destillirtem Wasser. Dieses Oel ist gelb und riecht wie Chlorcyan; es ist in Wasser nicht auflöslich, ist giftig, aber weniger als Chlorcyan, gibt mit Eisensalzen kein Grün, wird von Alkohol aufgelöst und daraus durch Wasser wieder gefällt; aber das Gefällte ist nun nicht mehr dasselbe Oel, sondern bildet nun eine krystallinische, campherartige Substanz, die durch Zersetzung des Oels durch das Wasser entstanden ist. Dasselbe geschieht, wenn das Oel einige längere Zeit unter Wasser bleibt, wobei ein Gemenge von 3 Th. Stickgas und 1 Th. Kohlensäuregas weggeht, während sich dieselbe krystallinische Substanz, die von Wasser aus der

Alkohol-Auflösung gefällt wird, bildet. — Was dieses Oel eigentlich ist, läſst Serullas unentschieden. Seine Versuche zeigen, daſs es entweder betrachtet werden kann als Chlorcyan mit gröſserem Chlorgehalt, da es sich auch eben so gut bildet, wenn ein Gemenge von Chlorcyangas und Chlorgas in feuchtem Zustand dem Sonnenlichte ausgesetzt wird; oder als ein Gemenge von Chlorstickstoff mit Chlorkohlenstoff, letzterer aufgelöst in ersterem, wodurch dieser seine explodirende Eigenschaft verloren hat, gleich wie dieſs bei Vermischung von Schwefelkohlenstoff mit Chlorstickstoff der Fall ist. Die letztere Meinung hat Serullas als die wahrscheinlichere angenommen, obgleich die giftigen Eigenschaften des Oels einen Cyangehalt darin anzeigen könnten. Er hat gezeigt, daſs die zersetzende Wirkung des Wassers darin besteht, daſs ein Theil Chlorkohlenstoff Wasser zersetzt, Kohlensäuregas bildet, und so viel Wasserstoff entwickelt, daſs der Chlorstickstoff davon vollständig in Salzsäure und Stickgas verwandelt wird. Hierdurch entsteht das Stickgas und Kohlensäuregas. Ein Theil des auf diese Weise frei werdenden Chlorkohlenstoffs nimmt feste Form an; zugleich aber bildet sich eine flüssige, saure Verbindung von Chlorwasserstoff und Chlorkohlenstoff von scharfem und stechendem Geruch. Man erhält sie für sich, wenn man das Oel über ein Gemenge von Chlorcalcium und Marmorstückchen destillirt, wobei unter starker Gasentwicklung zuerst diese saure Flüssigkeit übergeht und hierauf krystallisirter Chlorkohlenstoff sich sublimirt. Wird erstere noch einmal destillirt, so läſst sie noch eine Portion krystallinischen Chlorkohlenstoff zurück. Diese Flüssigkeit

ist farblos, süfslich und im Wasser unauflöslich, welches zwar nach längerer Zeit etwas Salzsäure anzieht, während etwas Chlorkohlenstoff anschiefst; aber selbst durch Digestion mit Kali kann nicht der stechende Geruch und sein Gehalt an Chlorwasserstoff weggenommen werden. Auf Papier bewirkt es einen schnell verschwindenden Fettfleck. Serullas hat diese Substanz nicht so genau untersucht, als sie es zu verdienen scheint. Wird ihr Dampf über erhitztes Kupfer geleitet, so bildet sich Chlorkupfer, Kohle und Kohlenwasserstoffgas, welches letztere er von eingemengter Salzsäure herleitet. Sie scheint in der That eine noch unbekannt gewesene Verbindung von Chlorkohlenstoff mit Chlorwasserstoff zu sein, denn es ist nicht einzusehen, warum eine blofse Einmengung von Chlorwasserstoffsäure nicht von dem Marmor, worüber die Substanz destillirt wurde, sollte absorbirt oder von Wasser ausgewaschen werden. Serullas dagegen scheint diese Substanz hauptsächlich als eine flüssige Verbindung von Chlor und Kohlenstoff zu betrachten.

Bei den zur Hervorbringung des Chlorcyans angestellten Versuchen, bekam Serullas noch einige andere, aber nur unvollständig ausgemittelte Resultate, die ich in der Kürze angeben will. *a*) Wird feuchtes Cyangas und Chlorgas (die trocknen Gase wirken nicht auf einander) dem Sonnenlichte ausgesetzt, so bildet sich, aufser dem oben erwähnten gelben Oel, noch ein fester, harter, in Wasser unlöslicher Körper, der aromatisch riecht, sich in Alkohol und Aether auflöst, und weder Chlorkohlenstoff, noch einer der Chloräther ist. *b*) Leitet man im Dunkeln einen grofsen Ueberschufs von feuchtem Chlorgas in

Cyanwasserstoffsäure, so wird diese zersetzt, es bildet sich Salmiak, Kohlenoxyd und Kohlensäure, aber zugleich entsteht ein in Wasser unlöslicher fester Körper, der einen stechenden, unangenehmen Geruch hat, in Alkohol löslich ist, und der nach dem Waschen mit Kalilauge und Wasser, nach dem Trocknen an der Luft Salzsäure entwickelt. Er ist von dem vorhererwähnten verschieden. Serullas will dieselben zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung machen.

Bromcyan.

Eine dem Chlorcyan analoge Verbindung bildet auch das Brom. Dieses Bromcyan stellt Serullas *) auf folgende Weise dar: in eine kleine Retorte, deren Kugel man abwärts und in ein Gemenge von Salz und Eis, oder wenigstens in mit Eis gemengtes Wasser hält, werden zuerst 2 Th. Cyanquecksilber, und hierauf 1 Th. Brom gebracht. Beide wirken mit großer Heftigkeit und Erwärmung auf einander, wodurch anfangs Brom verflüchtigt wird, welches aber bald wieder zurückfließt. Es bildet sich hierbei Bromquecksilber und Bromcyan, welches letztere in dem Retortenhals höher herauf krystallisirt. Nachdem alle Einwirkung beendigt und die Farbe des Bromgases verschwunden ist, fügt man an die Retorte, nachdem man sie aus der Kältemischung genommen hat, eine Flasche, die stark abgekühlt wird, während man durch gelinde Wärme das Bromcyan aus der Retorte treibt. Es krystallisirt dann in der Flasche in farblosen, durchsichtigen Würfeln, und zuweilen auch in langen Nadeln. In seinen äußeren Eigenschaften hat es mit dem Jodcyan große Aehnlichkeit, ist aber flüchtiger und

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 100.

von durchdringenderem Geruch. Bei +15° wird es gasförmig. Es ist sowohl in Wasser als Alkohol leichter als Jodcyan auflöslich. Nach Serullas wird es von Kali in, wie er es nennt, Hydrocyanate und Hydrojodate de potasse verwandelt, ohne daſs er angibt, was, nach seiner Ansicht, aus dem Sauerstoff des Wassers wird, oder aus dem des Kali's, wenn man diese Substanzen Cyankalium und Bromkalium nennt. Uebrigens bemerkt er, daſs das Bromcyan sehr giftig sei, und daſs die Versuche damit, wegen seiner Flüchtigkeit, ein beständiges Uebelbefinden bei ihm verursachten.

Neues Gas aus Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff.

Im Zusammenhang hiermit will ich eine Angabe über eine neue, aus Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzte Gasart anführen, die von Thomson entdeckt sein soll *). Sie wird erhalten, wenn Holzspiritus (die bei der trocknen Destillation des Holzes erhaltene alkoholähnliche Flüssigkeit. Jahresb. 1826. p. 258.) durch Salpetersäure und Salzsäure zersetzt wird. Es entweicht dabei ein Gasgemenge, welches, nach Thomson, aus 0,63 Stickstoffoxydgas, 0,08 Stickgas und 0,29 von dem neuen Gase besteht. Sein spec. Gewicht ist 4,1757, und es besteht aus 2 At. Kohlenstoff, 4 At. Wasserstoff und 3 At. Chlor; Thomson nennt dasselbe *Sesquichloride of carbohydrogen*. Von dieser Entdeckung gilt dasselbe, was ich schon mehrmals von den Arbeiten dieses Chemikers sagte, daſs sie zuvor von Anderen geprüft werden muſs, bevor sie als richtig anzunehmen ist.

Säuren. Schwefelsäure, wasserfreie Schwefelsäure und Schwefel.

Ueber die schon längst bekannte Eigenschaft

*) Phil. Magaz. and Ann. of Phil. II. 152.

der wasserfreien Schwefelsäure, Schwefel aufzulö-
sen und damit verschieden gefärbte Auflösunge
zu bilden, ist eine nähere Untersuchung vo
Wach angestellt worden *). Nach seiner Be-
stimmung gibt 1 Th. Schwefel mit 10 Th. was-
serfreier Schwefelsäure, bei Abhaltung der Luft-
feuchtigkeit, blaue Säure, 1 Th. Schwefel mi
6,66 Th. Säure eine grüne, und 1 Th. Schwefe
mit 5 Th. Säure eine klare, braune Auflösung
die keinen Schwefel mehr auflöst. Da der Schwe-
fel in der blauen Auflösung noch einmal so vi
Schwefelsäure als in der braunen aufnimmt, s
sollte man vermuthen, daſs 1 Th. Schwefel au
7,5 Th. Säure das richtige Verhältniſs für di
grüne sei, aber Wach hat die Versuche nu
mit 1:8 und 1:6,66 gemacht. Bei dem erstere
Verhältniſs war die Flüssigkeit beim Durchsche
blau, und bei auffallendem Licht blaugrün. Wen
diese Verhältnisse mit einiger Sicherheit bestimm
worden sind, so folgt daraus, daſs die braun
Flüssigkeit aus $S + 2\ddot{S}$, und die blaue aus $S + 4$
besteht. Die grüne ist entweder $S + 3\ddot{S}$, ode
nur ein Gemenge der beiden anderen. Diese Auf-
lösungen bleiben noch bei —18° flüssig. Als e
sie in ähnliche gebogene Röhren einschloſs, wi
sie Faraday bei seinen Gascondensationsversu-
chen gebrauchte, und sie allmählig bis zu +80°
erhitzte, während der leere Theil der Röhre
künstlich abgekühlt wurde, so zersetzten sie sich,
und es bildeten sich in der blauen Flüssigkeit,
die braun wurde, zwei Schichten, von denen die
obere, gelbe, überdestillirte, und die nun braune
Masse,

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XX. 1.

Masse, nebst etwas Schwefel zurückliefs. Das Ueberdestillirte war eine Verbindung von schweflichter Säure mit wasserfreier Schwefelsäure, welche noch nicht bei —18° fest wurde. Als er eine Auflösung von 1 Th. Schwefel in 20 Th. Säure destillirte, erhielt er dasselbe Resultat, aber aus der condensirten schweflichten Säure schossen bei —18° schöne, blendend weifse Krystalle von wasserfreier Schwefelsäure an. Bei der Destillation der braunen Säure, trennte sich die Masse ebenfalls in zwei Schichten, und es ging schweflichte Säure, ohne alle Einmengung von wasserfreier Schwefelsäure, über. — Den bei allen diesen Versuchen zurückgebliebenen, braunen Rückstand hat Wach nicht untersucht, er vermuthet aber, dafs er wasserhaltige braune Schwefelsäure sei, in welchem Fall seine wasserfreie Säure ziemlich unrein gewesen sein mufs, und das angeführte Atomverhältnifs nicht die geringste Zuverlässigkeit haben kann. — Aufserdem hat er das Verhalten des Jods zur Schwefelsäure untersucht, und, mit Bussy, gefunden, dafs die Säure Jod auflöst, wodurch sich eine braune, zähe Masse bildet, die mit mehr Schwefelsäure schön grün wird und eine krystallisirte Verbindung bildet, die bei +30° flüssig ist. Diese letztere Verbindung wurde von 1 Th. Jod und 10 Th. Säure erhalten. Zwischen der braunen und der grünen Verbindung besteht noch eine tief dunkelblaue. Wird die Jodauflösung destillirt, so entsteht keine schweflichte Säure, und die Säure läfst sich gröfstentheils vom Jod abdestilliren, worauf letzteres sublimirt.

Den Schmelzpunkt der wasserfreien Schwefelsäure betreffend, so hält ihn Wach für höher, als man früher annahm, und bestimmt ihn zu

+75°, während dagegen Bussy fand, daſs die flüssige Säure nicht mehr bei +25° erstarrte, sondern dazu bis +18° abgekühlt werden muſste.

Wasserhaltige Schwefelsäure mit Tellur und Selen.

Bei diesen Verbindungen eines einfachen Körpers mit einer Säure, entsteht immer die Frage, wie man eine solche Verbindung zu betrachten habe. Wach bemerkt, daſs der Schwefel in der braunen Auflösung zum Sauerstoff in demselben Verhältniſs, wie in der schweflichten Säure steht, und daſs man also zwei Verbindungen in demselben Verhältnisse, aber mit ganz verschiedenen Eigenschaften, habe. Zur Ausmittelung dieser Frage haben sehr interessante Versuche von Magnus beigetragen. Er fand nämlich, daſs das mit dem Schwefel so nahe verwandte Selen und Tellur mit ersterem die Eigenschaft gemein haben, von Schwefelsäure, und sogar schon von concentrirter wasserhaltiger, aufgelöst zu werden, und zwar Selen mit einer schön grünen, und Tellur mit einer schön carmoisinrothen Farbe, ohne daſs sich die Säure bei der Auflösung zersetzt, und aus dieser Auflösung werden sie durch Wasser in nicht oxydirtem Zustande wieder niedergeschlagen. Diese Auflösung dieser Basenbilder in Schwefelsäure ist in sofern merkwürdig, als wir früher nach den gemachten Erfahrungen annahmen, daſs sich einfache brennbare Körper nicht mit oxydirten verbinden konnten, wiewohl schon die Auflösung der Salzbilder in Wasser hiervon eine Ausnahme zu machen anfing. Diese lassen sich wahrscheinlich ebenfalls mit der Schwefelsäure vereinigen, wie wir es schon beim Jod gesehen haben. — Da das in diesen Fällen von der

*) Poggend. Annal. X. 491.

Schwefelsäure Aufgelöste von Wasser wieder unverändert gefällt wird, und da, nach dem längst bekannten Versuche von Schweigger, in einem Gefäfse, worin blaue oder braune, wasserfreie Schwefelsäure mit concentrirter wasserhaltiger zusammengestellt wird, die wasserfreie Säure von dem Schwefel gänzlich abdunstet und diesen wieder isolirt zurückläfst, während sich die wasserhaltige Säure wieder in rauchende umwandelt, so ist aus allen diesen Umständen zu ersehen, dafs die Verbindung der Säure mit dem Schwefel, Selen und Tellur zu derselben Klasse von Verbindungen gehört, welche wir Auflösung nennen, und die bestimmt in einer anderen Verbindungsweise besteht, als die sogenannte chemische Vereinigung ist; so wie es z. B. eine andere Verbindungsweise ist, wenn krystallisirtes Chlorcalcium und Schnee zu einer flüssigen Auflösung zusammenschmelzen, als wenn Chlorcalcium in wasserfreiem Zustand Krystallwasser aufnimmt.

Magnus hat gezeigt, dafs diese Auflösungen bei einer gewissen niedrigeren Temperatur unverändert aufbewahrt werden können, so lange zu der Säure keine Feuchtigkeit kommt, weil sich sonst, wie es mit der Verbindung der wasserfreien Säure mit Schwefel der Fall ist, schweflichte Säure entwickelte und das Aufgelöste sich oxydirt. Dasselbe geschieht bei Erhöhung der Temperatur. So lange keine Oxydation statt gefunden hat, wird durch Wasser das Tellur mit dunkelbrauner, und das Selen mit rother Farbe gefällt; hat sich ersteres zu oxydiren angefangen, so wird zugleich eine entsprechende Quantität Oxyd gefällt.

Salpetersäure, ihr Wassergehalt.

Bekanntlich entspricht der Wassergehalt der

Salpetersäure nicht, wie es mit wasserhaltigen Säuren gewöhnlich der Fall ist, den neutralen salpetersauren Salzen, sondern diese Säure braucht mehr Wasser. Phillips *) hat dieses dadurch zu bestimmen gesucht, dafs er Salpeter mit doppelt so viel Schwefelsäure, als zu seiner Zersetzung nöthig ist, destillirte, indem er sich vorstellte, dafs das Wasser, welches die Schwefelsäure mehr enthält, als die Salpetersäure bedurfte, bei einer gemäfsigten Hitze in dem zweifach schwefelsauren Kali bleiben werde. Auf diese Weise erhielt er eine wenig gefärbte Säure, deren Gewicht, von 70 Th. Salpeter und 70 Th. Schwefelsäure von 1,8442 spec. Gew., 46,13 Th. betrug, und die 1,5033 spec. Gewicht hatte. Das in der Retorte zurückgebliebene Salz wog 92,87 Th. und enthielt also noch Wasser; der Verlust von entwichenem Gas war 1 Th. Die erhaltene Säure wurde mit Wasser und einer abgewogenen Menge kohlensauren Kalks vermischt, und so nach der Menge von aufgelöstem kohlensauren Kalk ihr Gehalt an wasserfreier Säure berechnet. Auf diese Weise fand er 80,16 Th. Säure und 19,84 Th. Wasser, was vollkommen mit dem Verhältnifs übereinstimmt, dafs sich 2 At. Säure mit 3 At. Wasser verbunden haben, $=3\bar{H}+2\dddot{N}$, und auch nahe mit dem übereinkommt, was Ure in den von ihm schon vor längerer Zeit herausgegebenen Tabellen über den Wassergehalt der Salpetersäure von verschiedenem spec. Gewicht gefunden und angegeben hat.

Reagens auf Salpetersäure.

Im Allgemeinen fehlen uns für die Salpetersäure ähnliche empfindliche Reagentien, wie wir

*) Phil. Mag. and Ann. of Ph. II. 429.

sie für die meisten übrigen Säuren haben. Die bekannte Art von Wollaston, die auf Salpetersäure zu untersuchende Probe mit Blattgold und Salzsäure zu vermischen, macht es zugleich möglich, aus der Menge des aufgelösten Goldes die der Salpetersäure zu bestimmen. Liebig *) hat eine andere Methode bekannt gemacht, welche zwar nicht diesen letzteren Umstand zuläſst, die aber übrigens sehr empfindlich ist; sie besteht darin, das man das zu prüfende Salz, im Fall es nicht schon aufgelöst ist, auflöst und mit Schwefelsäure vermischt, in welcher Indigo aufgelöst ist, worauf man das blaue Gemenge bis zum Kochen erhitzt; die Farbe des Indigo's wird dann durch die Salpetersäure sogleich zerstört und die Flüssigkeit wird gelb. $\frac{1}{240}$ Salpetersäure läſst sich auf diese Weise entdecken, und setzt man zugleich noch Kochsalz zu, so wird die Flüssigkeit von $\frac{1}{400}$ Salpetersäure gelb.

Bereitung der Blausäure.

Von Gautier **) ist eine wohlfeilere Methode, die wasserfreie Cyanwasserstoffsäure zu bereiten, angegeben worden. Man glüht Cyaneisenkalium in einem verschlossenen Gefäſse bis zur Zerstörung des Cyaneisens, zerkleinert die Salzmasse, rührt sie mit ganz wenig Wasser zu einem Brei an, und vermischt sie in einem tubulirten Gefäſse nach und nach mit Salzsäure. Das Gas wird durch eine Röhre mit Chlorcalcium in eine künstlich abgekühlte Flasche geleitet, worin es sich condensirt.

Zusammensetzung der unterphosphorichten Säure.

Im Verfolge seiner wichtigen Untersuchungen über den Phosphor und seine Verbindungen, hat

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XIX. 257.

**) Journal de Pharm. XIII. 17.

Rose die Zusammensetzung der unterphosphorichten Säure bestimmt, die man, nach der früheren Analyse von Dulong, so zusammengesetzt glaubte, daſs darin der Phosphor halb so viel Sauerstoff, als in der phosphorichten Säure, aufnehme. Rose hat gezeigt, daſs die Versuche von Dulong zu einem unrichtigen Resultat geführt haben. Rose bestimmte die Zusammensetzung dieser Säure auf zwei verschiedene Arten; nachdem er nämlich ihre neutralen Salze von Kalk und Baryterde analysirt hatte, bestimmte er 1) die Zusammensetzung des Salzes, welches durch Oxydation der unterphosphorichten Säure vermittelst Salpetersäure, Abdampfen und Glühen erhalten wird. Hierdurch erhielt er zweifach phosphorsaure Kalkerde. 2) Bestimmte er die Zusammensetzung des Salzes, welches durch trockne Destillation des krystallisirten neutralen unterphosphorichtsauren Salzes, bei Ausschluſs der Luft, erhalten wird; hierdurch erhielt er neutrale phosphorsaure Kalkerde und selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas; und 3) bestimmte er, wie viel Quecksilberchlorür oder metallisches Gold bei Behandlung der Chloride dieser Metalle mit einer Auflösung einer bekannten Quantität des unterphosphorichtsauren Salzes erhalten wird. — Alle diese Untersuchungen leiteten zu dem gemeinschaftlichen Resultat, daſs die unterphosphorichte Säure aus 2 Atomen Phosphor und 1 At. Sauerstoff, $\dot{P}$, zusammengesetzt ist, und daſs sie eine Quantität Basis sättigt, deren Sauerstoffgehalt mit dem der Säure gleich ist. Wird z. B. die unterphosphorichtsaure Kalkerde mit Krystallwasser, die nach der Formel $2\dot{Ca}\dot{P} + 3\dot{H}$ zusammengesetzt ist, durch trockne Destillation zersetzt, so wird

sie, indem sich das Wasser zersetzt und die Hälfte des Phosphors zur Phosphorsäure oxydirt, in $\dot{C}a^2\ddot{\bar{P}}$ (neutralen phosphorsauren Kalk) und PH^3 (selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas), welches als Gas entweicht, verwandelt.

Metalle. Fällung der Metalle durch andere Metalle.

Ueber die Fällungen der Metalle unter sich, sind von Fischer *) und Wetzlar **) Untersuchungen angestellt worden. Der erstere hat vorzüglich die Fällung mehrerer Metalle durch verschiedene andere fällende Metalle studirt, und die Fälle bemerkt, in welchen die Fällung mehr oder weniger leicht oder gar nicht geschieht. Unter den übrigen bemerkenswerthen Thatsachen ergab sich z. B., dafs aus einer Auflösung von Bleioxyd in Kali, durch Zinn metallisches Blei, und umgekehrt aus Zinnoxydkali durch Blei Zinn gefällt wird. Uran erhielt Fischer durch Zink und Cadmium in reducirtem Zustand gefällt. Eisen reducirt Nickel aus Chlornickel; Zink und Cadmium reduciren Kobalt aus Chlorkobalt, und in einem verschlossenen Gefäfse wird Eisen aus Eisenchlorür und schwefelsaurem Eisenoxydul durch Zink reducirt. (Hierbei erlaube ich mir zu bemerken, dafs F. F. Runge ***) gezeigt hat, dafs sich ein Zinkamalgam, welches man mit der Auflösung eines Eisenoxydulsalzes übergiefst, und worauf man einen Salpeterkrystall wirft, sich mit einer schwarzen Haut von reducirtem Eisen bedeckt; dasselbe geschieht, wenn die Auflösung ein salpetersaures Salz oder selbst Salpetersäure ist, und man einen Krystall von einem Eisenoxydulsalz hineinlegt.

*) Poggend. Annal. VIII. 488. IX. 255. X. 603.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XIX. 470. XX. 88. 109.

***) Poggend. Annalen XIX. 479.

Ohne die Gegenwart der Salpetersäure in der Flüssigkeit glückt diess nicht, und Runge hält dieses Verhalten für eine Reaction auf Salpetersäure.)

Wetzlar hat seine Untersuchungen mehr von der theoretischen Seite genommen. Eisen war das reducirende, und Kupfer und Silber in verschiedenen Verbindungsverhältnissen die reducirenden Metalle. Wetzlar zieht aus seinen Versuchen den Schluss, dass sich diese Reductionen auf rein electrische Verhältnisse gründen, und leitet die sogenannten Anomalien von ungleichen Verhältnissen der Contacts-Electricität zwischen dem Metall und der Flüssigkeit, worin die Fällung geschehen soll, ab. Vieles von dem, was er anführt, ist sehr annehmbar, aber bei Untersuchungen höherer Art vermisst man ungern solche Beweise für die Richtigkeit der theoretischen Schlüsse, die sich leicht ausführen lassen. Wenn man z. B. behauptet, dass Eisen nicht das Silber aus neutralem salpetersauren Silberoxyd fällt, obgleich es das Kupfer aus salpetersaurem Kupfer fällt, aus dem Grunde, weil das electrische Verhalten des Eisens zu ersterem entgegengesetzt ist seinem Verhalten zu letzterem, so hätte dieser Schluss vermittelst des electromagnetischen Multiplicators sehr leicht zur Gewissheit gebracht werden können. Vielleicht hätte dieser das Verhältniss anders gezeigt. Das Verhalten des sich bildenden Salzes zum Wasser spielt in diesen Fällen eine Rolle, welche, wiewohl sie aller Wahrscheinlichkeit nach in sich selbst auf electrischen Beziehungen beruht, doch nicht mit der Contacts-Electricität zwischen dem Metall und der Flüssigkeit im Zusammenhang steht; so z. B. fällt

Blei das Kupfer aus essigsaurem Kupferoxyd, weil das essigsaure Kupferoxyd löslich ist, aber nicht aus schwefelsaurem Kupferoxyd, weil essigsaures Bleioxyd in Wasser löslich und schwefelsaures Bleioxyd unlöslich ist. Vielleicht ist diefs die Ursache, weshalb, wie Wetzlar fand, Eisen nicht das Kupfer aus weinsaurem Kupferoxydkali fällt, da weinsaures Eisenoxydulkali in Wasser unlöslich ist. Ein vorzüglich interessantes Verhalten hat Wetzlar beim Eisen bemerkt, wenn es in eine sehr saure Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd gelegt wird. Das Silber wird sogleich mit dunkler Farbe gefällt, wird dann eine hellere und metallglänzende Vegetation, und wenn diefs sein Maximum erreicht hat, so wird das Silber wieder mit grofser Heftigkeit und Gasentwickelung in der Säure aufgelöst, und das Eisen bleibt blank zurück. Wird nun dieses Eisen in eine Auflösung von salpetersaurem oder schwefelsaurem Kupferoxyd gelegt, so dauert es lange, oft mehrere Stunden, ehe es Kupfer reducirt; berührt man es aber in der Kupferauflösung mit einem anderen Stück Eisen, so überzieht es sich augenblicklich mit Kupfer. Dasselbe ist bei Berührung mit Zinn der Fall. Nach der Erklärung von Wetzlar hat hierbei das Eisen durch die Auflösung des Silbers einen veränderten electrischen Zustand bekommen, den es längere oder kürzere Zeit behält (wie wir es schon oben pag. 15. bei de la Rive's Versuch gesehen haben). Dieser Versuch ist ganz besonders interessant, und hätte durch den electromagnetischen Multiplicator bekräftigt werden sollen. Bei der Wiederholung desselben fand ich Wetzlar's Angabe bestätigt, ausgenommen den Umstand, dafs das Eisen die

Eigenschaft, Kupfer zu reduciren, verloren habe, denn bei mir überzog es sich beim Einlegen in eine Kupfervitriolauflösung augenblicklich mit Kupfer. Wurde das Eisen in der Silberauflösung gelassen und mehr Silber zugelegt, so löste sich eine Portion von diesem auf, ohne dafs das Eisen weiter angegriffen wurde.

Sowohl Wetzlar, als auch später Fischer, haben angegeben, dafs eine mit einer kleinen Menge salpetersauren Silberoxyds versetzte Auflösung von salpetersaurem Kupferoxyd nicht von metallischem Eisen gefällt werde. Diese Erscheinungen müssen indessen nur unter gewissen Umständen so ausfallen, denn bei einigen von mir angestellten Versuchen wurde das Kupfer auf das hineingestellte Eisen sogleich ausgefällt.

Superoxyd von Kalium und Baryum.

Phillips *) gibt an, dafs er bei der Bereitung von Sauerstoffgas, durch Schmelzen von Salpeter in einem Flintenlauf, eine Masse erhalten habe, die beim Aufgiefsen von Wasser sehr viel Sauerstoffgas mit Aufbrausen entwickelte, und die also Kaliumsuperoxyd wäre. Bei dieser Operation bildet sich gewöhnlich eine Verbindung von Stickstoffoxydul mit Kali, welche von Wasser ohne Zersetzung aufgelöst wird. Bei dem Versuche von Phillips mufs sich daher auch zuletzt diese Verbindung zersetzt und Stickgas entwickelt haben. Auch gibt Phillips an, dafs er zu Ende der Operation ein Gas erhalten habe, von dem ein brennendes Licht ausgelöscht wurde. — Quesneville d. j. **) hat eine ähnliche Bereitungsart des Baryumsuperoxyds angegeben, von der er be-

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 312.

**) Journ. de Chimie medic. III. 442.

hauptet, dafs man dadurch dieses Oxyd sowohl wohlfeiler als auch in gröfserer Menge darstellen könne. Diese Angabe ist jedoch ganz unrichtig, denn was Quesneville für Superoxyd hält, ist Stickstoffoxydul-Baryt, weshalb auch dasselbe weit mehr wiegt, als wenn es Superoxyd wäre. Leitet man über diese Substanz in glühendem Zustand Sauerstoffgas, so hat es ganz den Anschein, als wäre sie in Superoxyd verwandelt, weil das Gas nicht absorbirt zu werden scheint, sondern durch das andere Ende der Röhre entweicht und daselbst einen glimmenden Spahn entzündet; fängt man aber das Gas auf und untersucht es, so findet man bald, dafs es Stickstoffoxydulgas ist. Die Entwickelung desselben hört indessen weit eher auf, als die Erde so in Superoxyd umgewandelt ist, dafs das Sauerstoffgas unabsorbirt hindurchstreicht.

Reaction auf Kali.

Harkort hat die Bemerkung von Kirwan, dafs Nickeloxyd das Kaliglas blau und das Natronglas braun färbe, dazu benutzt, um dadurch vor'm Löthrohr das Kali in Salzen und Mineralien zu entdecken *), was ihm sehr gut glückte, indem sich dadurch sehr kleine Mengen von Kali entdecken lassen. Man schmilzt Nickeloxyd mit Borax zu einem braunen Glase zusammen, und löst darin die Substanz, worin man Kali vermuthet, auf. Das Blau ist von derselben Nüance, wie eine verdünnte Auflösung von Nickeloxyd in kaustischem Ammoniak.

Fällung der Talkerde.

Henry d. j. hat mehrere Versuche über die Ausfällung der Talkerde durch Kalkhydrat angestellt **). Das Resultat davon ist das gewöhn-

*) Poggend. Annal. IX. 81. XI. 333.

**) Journ. de Pharm. XIII. 1.

liche, dafs nämlich beim Auswaschen vom Talkerdehydrat viel aufgelöst wird, und man zu wenig Talkerde bekommt, deren Menge, bei seinen Versuchen mit schwefelsaurer Talkerde, von 27,7 bis 30,8 Th. von 100 Th. wasserfreiem Salz variirte, wobei also wenigstens $\frac{1}{10}$ von der Talkerde verloren ging. Es fehlt uns noch ein sicheres Fällungsmittel für die Talkerde, welches zugleich das völlige Auswaschen ohne Verlust zuläfst. Bekanntlich schlägt basisch phosphorsaures Ammoniak die Talkerde vollständig nieder, sobald das Fällungsmittel im Ueberschufs zugesetzt wird, aber beim Auswaschen mit Wasser löst sich der Niederschlag wieder auf, sobald das Meiste der Salzauflösung durchgegangen ist.

Aluminium. Das metallische Radical der Thonerde, welches so viele Chemiker vergebens zu isoliren suchten, ist nun endlich von Wöhler dargestellt worden. Im Jahresb. 1827, pag. 118., führte ich an, dafs Oerstedt ein wasserfreies Chloraluminium entdeckt, und die Reduction desselben mit Kaliumamalgam versucht habe. Von Oerstedt dazu aufgefordert, hat Wöhler diese Untersuchung weiter ausgeführt. Bei den Versuchen desselben ergab es sich, dafs die, nach Behandlung des Chloraluminiums mit Kaliumamalgam und Abdestilliren des Quecksilbers, erhaltene Metallmasse aus Kalium bestand, das sich bei einer stärkeren Hitze, ohne Zurücklassung von Aluminium, verflüchtigte. Zur Abscheidung des Aluminiums zersetzte Wöhler das Chloraluminium *) durch Kalium. Er legte beide schichtweise und unge-

---

*) Weiter unten werde ich bei den Salzen auf diese Verbindung zurückkommen.

für zu gleichem Volum in einen kleinen Porzellantiegel übereinander, bedeckte ihn mit einem Deckel, und band diesen mit einem Stahldrath fest. Der Tiegel wurde dann langsam über der Flamme einer Spirituslampe erhitzt; sobald er bis zu einem gewissen Grade heifs geworden war, wurde das Aluminium mit Heftigkeit und lebhafter Feuererscheinung reducirt, wobei der Tiegel von Innen aus völlig glühend wurde, und der Deckel ohne Befestigung abgeworfen sein würde. Wegen dieser Heftigkeit der Reduction lassen sich auch nicht wohl mehr als etwa zehn erbsengroſse Kaliumkugeln anwenden. Zur Erhaltung eines richtigen Resultats wird erfordert, daſs man keinen Ueberschuſs von Kalium anwendet, und daſs auch das Chloraluminium nicht in so groſsem Ueberschuſs vorhanden ist, daſs man im Augenblick der Reduction viel davon wegrauchen sieht. Der Versuch kann auch eben so gut in einem Platintiegel vorgenommen werden, nicht aber in Glas, weil es durch die plötzliche Wärmeentwickelung zerschmettert wird. In dem Tiegel findet man nun eine schwarzgraue, geschmolzene Masse, die aus einem Gemenge von Chlorkalium mit reducirtem Aluminium besteht. Wirft man nun den Tiegel mit dieser Masse in Wasser, so findet eine schwache Entwickelung von übelriechendem Wasserstoffgas statt, das Salz löst sich im Wasser auf, und das Aluminium bleibt als ein dunkelgraues Pulver zurück, welches im Sonnenlichte als aus lauter eisengrauen, glänzenden Metallflittern bestehend erscheint.

Nach dem Trocknen sieht das Aluminium wie pulverförmiges Platin aus; unter dem Polirstahl nimmt es leicht einen vollkommenen, zinn-

weifsen Metallglanz an, und läfst sich zu glänzenden Flittern zusammendrücken. Bei einer Hitze, wobei Gufseisen in Flufs kommt, schmilzt es nicht und backt nicht einmal zusammen. In diesem zertheilten Zustande leitet es nicht die Electricität, was jedoch nicht beweist, dafs es in dichterem Zustand ein Nichtleiter sei, da Eisen, welches durch Destillation von oxalsaurem Eisen erhalten war, ebenfalls nicht leitete. Wird das Aluminium in der Luft bis zum Glühen erhitzt, so entzündet es sich und verbrennt mit starkem Glanz zu weifser und harter Thonerde; in die Lichtflamme gestreut, brennt es mit glänzenden Funken, wie Eisen in Sauerstoffgas. Auch in Sauerstoffgas mufs es, um sich zu entzünden, bis zum Glühen erhitzt werden, brennt aber dann mit einem Glanz, den das Auge kaum erträgt, und läfst eine halbgeschmolzene Thonerde zurück, die so hart wie Corund ist. Wird das Aluminium mit kohlehaltigem, d. h. undestillirtem, Kalium reducirt, so wird es kohlehaltig, und die beim Verbrennen desselben gebildete Erde umschliefst Kohle, und ist dadurch grau oder schwarz gefärbt.

Von Wasser wird das Aluminium bei gewöhnlicher Temperatur nicht oxydirt, und Wasser läfst sich davon abdunsten, ohne dafs nachher die Metallflittern ihren Glanz verloren haben. Bei +100° oxydirt es sich darin langsam unter schwacher Gasentwickelung, was nach dem Erkalten noch einige Zeit fortdauert, aber bald wieder ganz aufhört. Auch wird es nicht bei gewöhnlicher Temperatur von concentrirter Salpetersäure oder Schwefelsäure angegriffen, in den warmen Säuren aber löst es sich mit Heftigkeit auf, und eben so auch ziemlich lebhaft in den

verdünnten. Selbst von schwachen Auflösungen von kaustischen Alkalien, und sogar von kaustischem Ammoniak, wird das Aluminium sehr leicht und mit Wasserstoffgas-Entwickelung aufgelöst, und das Ammoniak behält dabei so viel Thonerde aufgelöst, wie es sonst gewöhnlich nicht auflösen kann. Die Ursache, warum die früher versuchten Reductionen des Aluminiums nicht gelangen, liegt nach der Meinung von Wöhler darin, daſs dabei immer ein Ueberschuſs von Kalium vorhanden war, welches in Wasser seine Oxydation zu Thonerde bewirkte, was auch geschieht, wenn man auf eine gewisse Menge Chloraluminium zu viel Kalium nimmt.

Schwefel, mit Aluminium gemengt, läſst sich ohne Vereinigung davon abdestilliren, kommt aber glühendes Aluminium mit Schwefelgas in Berührung, so verbrennt es lebhaft zu Schwefelaluminium. Dieses bildet eine schwarze, zusammengesinterte Masse, die unter dem Polirstahl Metallglanz annimmt, sich in Wasser augenblicklich mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und in der Luft mit hepatischem Geruch zerfällt, indem sie die Feuchtigkeit derselben zersetzt. Auf der Zunge erregt es einen wärmenden und stechenden Geschmack nach Schwefelwasserstoff.

Wird Aluminium bis zum Glühen in Phosphorgas erhitzt, so entzündet es sich und verbrennt zu Phosphoraluminium; dieses ist schwarzgrau, wird unter dem Polirstahl metallisch, riecht in der Luft nach Phosphorwasserstoffgas und entwickelt in Wasser ein sich nicht von selbst entzündendes Phosphorwasserstoffgas.

Selenaluminium entsteht beim Zusammen-

schmelzen beider Körper unter Feuererscheinung. Es schmilzt nicht, ist schwarz, pulverförmig, und wird von Wasser mit Entwickelung von Selenwasserstoffgas zersetzt.

Das Telluraluminium bildet sich sehr leicht. Werden beide in Pulverform mit einander vermischt und erhitzt, so entsteht eine so heftige Feuerentwickelung, daſs die Masse explodirt; bei Anwendung des Tellurs in Stücken, geht die Vereinigung ruhiger vor sich. Die Verbindung ist schwarz, zusammengebacken, glänzend, spröde, und wird von Wasser mit groſser Heftigkeit und Entwickelung von Tellurwasserstoffgas zersetzt. Auf Papier gelegt, bildet sich um das Stückchen ein metallglänzender, ringförmiger Hauch, entstanden durch entwickeltes Tellurwasserstoffgas, welches sich mit der Feuchtigkeit der Luft zersetzt und auf das Papier ringsherum metallisches Tellur niederschlägt.

Mit Arsenik vereinigt sich das Aluminium beim Erhitzen mit schwacher Feuererscheinung; die Verbindung ist pulverförmig, dunkelgrau, und entwickelt beim Uebergieſsen mit Wasser nur langsam Arsenikwasserstoffgas, riecht aber doch schon in der Luft darnach. — Mit Antimon lieſs sich das Aluminium auch selbst bei starkem Glühen nicht verbinden.

Vermuthete höhere Oxydationsstufe des Aluminiums.

Hollunder *) hat die basisch salpetersaure Thonerde, die sich beim Kochen des concentrirten neutralen Salzes abscheidet, untersucht, und es wahrscheinlich zu machen gesucht, daſs sie eine höhere Oxydationsstufe der Thonerde enthalte; auch glaubt er, daſs die Thonerde nach dem

*) Kastner's Archiv XII. 424.

dem Glühen deshalb schwerer auflöslich werde, weil sie sich höher oxydire. Aber auch nicht ein einziger der von ihm angegebenen Versuche rechtfertigt auch nur im Entferntesten einen solchen Schluſs. Bei dem heutigen Stande der Chemie erwartet man mit Recht, daſs aus so unreifen Arbeiten keine Schlüsse gezogen werden. Wenn eine solche höhere Oxydationsstufe so leicht entsteht, so ist es wohl auch eben so leicht, durch die Reduction zu Thonerde zu zeigen, daſs sie wirklich mehr Sauerstoff als die Thonerde enthält, was aber Hollunder gar nicht einmal versucht hat.

Eisen. Stahlbildung.

Gautier *) hat eine interessante Methode angegeben, schon verarbeitete Gegenstände von weichem Eisen in Stahl zu verwandeln; sie besteht darin, daſs man den in Stahl zu verwandelnden Gegenstand in gepulverte Dreh- oder Bohrspähne von Guſseisen einpackt und damit in einem passenden Gefäſse der Glühhitze aussetzt. Die Stahlbildung geht sehr rasch, und bei einer Temperatur vor sich, die unter der zur Bildung des gewöhnlichen Brennstahl erforderlichen liegt.

Fischer in Schaffhausen hat aus nickelhaltigem Eisen, das er sehr rühmt, einen damascirten Stahl zu verfertigen angefangen. Er nennt ihn Meteorstahl **). Kastner hat zur Gewinnung eines solchen Meteorstahls folgende Vorschrift gegeben: Man schmilzt 24 Th. Zink, 4 Th. Nickel und 1 Th. Zink zusammen, und setzt 8 Unz. von dieser Masse zu 24 Pfd. Guſsstahl, mengt zugleich noch 6 Unz. fein gepulver-

*) Journ. de Pharm. XIII. 18.

**) Kastner's Archiv XI. 248.

ten Chromeisenstein, 1 Unz. Kohlenpulver, 2 Unz. ungelöschten Kalk und 2 Unz. Porzellanthon ein, und schmilzt diefs Gemenge zusammen. Dieser Stahl wird nach der gewöhnlichen Behandlung stark damascirt.

Boreisen.

Wenn man, nach einer Angabe von Lassaigne *), eine Auflösung von neutralem schwefelsauren Eisenoxyd mit Borax fällt, den ausgewaschenen Niederschlag trocknet, dann mit Wasser zu einem Cylinder formt, welcher, nach gelindem Trocknen, in einer Porzellanröhre bis zum Weifsglühen erhitzt wird, während man so lange Wasserstoffgas darüber leitet, als sich noch Wasser bildet, so erhält man Boreisen von der Form des Cylinders, welches eine poröse Textur, silberweifse Farbe, einige Geschmeidigkeit und glänzenden Bruch hat, nur wenig von verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure aufgelöst wird, mehr von den concentrirten Säuren, wobei sich etwas Bor absetzt, das bald alle weitere Einwirkung verhindert. Dieses Boreisen ist weniger magnetisch, als reines Eisen. Lassaigne fand es zusammengesetzt aus 77,43 Eisen und 22,57 Bor, was er zu gleichen Atomen von beiden Elementen berechnet. Diese Berechnung ist inzwischen unrichtig.

Wenn sich bei diesem Versuche der Borax und das Eisenoxydsalz geradeauf zersetzt haben, so enthält der Niederschlag 2 At. Eisen auf 3 At. Bor, und das daraus gebildete Boreisen mufs mehr als die Hälfte seines Gewichts Bor enthalten; ist dagegen eine solche Umsetzung vorgegangen, dafs der Niederschlag aus $\ddot{\mathrm{Fe}}\dddot{\mathrm{B}}$o bestan-

*) A. a. O. p. 272.

den hat, so muſs es nach der Reduction aus 71,37 Eisen und 28,63 Bor bestehen. Diese Abweichung würde sich durch die Annahme erklären lassen, daſs das von Lassaigne für rein angenommene Eisenoxyd noch Borsäure enthalten habe.

Ammoniak-Bildung bei Oxydation des Eisens.

Chevallier *) hat beobachtet, daſs sich Ammoniak erzeugt, wenn sich Eisen auf Kosten von Wasser und in Berührung mit Luft oxydirt; bringt man befeuchtete Eisenfeilspähne in eine Flasche, und hängt zugleich ein geröthetes Lackmuspapier hinein, so wird es nach 12 Stunden durch das gebildete Ammoniak völlig blau. Ich habe diesen Versuch wiederholt und bestätigt gefunden. Chevallier hat auſserdem in Beziehung hierauf eine Menge natürlicher Eisenoxyde untersucht, und hat gefunden, daſs immer beim Erhitzen derselben in einer reinen Glasröhre ein hineingebrachtes rothes Lackmuspapier gebläut wurde; und wenn sie als Pulver zuvor mit verdünnter Salzsäure behandelt worden, erhielt er dadurch Quantitäten von Salmiak, worin sich die Gegenwart des Ammoniaks bestimmt erkennen lieſs. Dieſs war auch mit künstlichem Eisenoxyd der Fall, z. B. solchem, das sich kurze Zeit zuvor durch Oxydation bei einer Feuersbrunst gebildet hatte. Auch dieſs habe ich wiederholt und mit Verwunderung gesehen, daſs es selbst bei so compactem Eisenoxyd, wie das sogenannte Spiegeleisen von Dannemora ist, eintrifft.

Blei. Dessen Oxyde.

Longchamp **) hat zu zeigen gesucht, daſs die Mennige nicht als ein besonderer Oxydations-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 109.

**) A. a. O. p. 105.

grad des Blei's anzusehen sei, sondern dafs sie aus einer Verbindung von 5 Atomen gelbem Bleioxyd und 1 Atom braunem Superoxyd bestehe, was er durch den Umstand zu bekräftigen glaubte, dafs er bei Behandlung der Mennige mit Salpetersäure nie mehr als 0,162 bis 0,166 vom Gewicht der Mennige Superoxyd erhalten habe. Diese Bestimmungen sind offenbar fehlerhaft, was theils davon kommt, dafs alle Mennige Bleioxyd, kohlensaures und kieselsaures Bleioxyd, letzteres oft in groſser Menge, eingemengt enthält. Wendet man ferner Salpetersäure an, so enthält diese nicht selten eine bedeutende Menge salpetrichter Säure, wenn auch die Flüssigkeit durch Verdünnung bis 1,24 ihre Farbe verloren hat, und diese salpetrichte Säure verwandelt sich dann auf Kosten des Superoxyds in Salpetersäure. Houton-Labillardière hat nachher angegeben *), dafs man beim Einreiſsen eines, längere Zeit zum Mennigbrennen gebrauchten Ofens, orangerothe Krystalle gefunden habe, die H.-Labillardière für eine Varietät von Mennige hält, und worin er, bei einer auf ähnliche Weise angestellten Analyse, $\frac{1}{4}$ braunes Superoxyd und $\frac{3}{4}$ gelbes Oxyd fand. Er vermuthet, die gewöhnliche Mennige sei eine Verbindung von 1 Atom gelbem Oxyd und 1 At. braunem, die krystallisirte dagegen bestehe aus 3 vom ersteren und 1 vom letzteren. Wenn sich indessen Bleioxyd, ohne zu schmelzen oder seine Form zu verändern, in Mennige verwandelt, und die Mennige Sauerstoff verliert und zu Oxyd wird, ebenfalls ohne ihre Form zu verändern, so beweist die krystallisirte Verbindung von Houton-

*) A. d. O. XXXV. 96.

Labillardière gewiſs noch nichts hinsichtlich der Zusammensetzungsart der Mennige.

Kupfer, dessen Entdeckung vor'm Löthrohr.

Wiewohl die Mittel, die wir zur Erkennung der Gegenwart des Kupfers bei Versuchen vor'm Löthrohr haben, gewiſs alle andere übertreffen, so haben wir doch noch eine neue Reactionsprobe erhalten, die zuweilen bequem angewendet werden kann. v. Kobell gibt die Vorschrift, die zu untersuchende Probe mit Salzsäure zu durchfeuchten, und sie dann der Löthrohrflamme auszusetzen, wo sich dann sogleich die dem Chlorkupfer eigenthümliche blaue Färbung der Flamme zeigt. Man kann auch die Probe zuerst mit Phosphorsalz und dann mit etwas Kochsalz zusammenschmelzen. Letztere Art hat indessen das gegen sich, daſs wenn man nicht sogleich an der Farbe des Flusses in der innern oder äuſseren Flamme das Kupfer entdeckt, der Gehalt daran zu geringe ist, als daſs er durch Zusatz von Kochsalz zu entdecken ist.

Goldpurpur.

Die Natur des sogenannten Goldpurpurs ist bis jetzt noch nicht richtig ausgemittelt. Seine Zusammensetzungs-Proportionen sind so, wie wenn er eine Verbindung von metallischem Gold mit Zinnoxydhydrat wäre; aber eine solche Zusammensetzung hat nichts Analoges unter anderen bekannten Verbindungen, und wird der Goldpurpur mit kaustischem Ammoniak übergossen, so löst er sich darin mit klarer, dunkel purpurrother Farbe auf. Man wollte daraus vermuthen, daſs das Gold darin wirklich oxydirt enthalten sei, und zwar vielleicht in Gestalt des noch unbekannten Oxydationsgrades, der offenbar zwischen dem Oxyd und dem Oxydul fehlt, und welches dann in dem Purpur sowohl mit Zinnoxyd als

Zinnoxydul und Wasser verbunden wäre. Wird die Masse geglüht, so wird das Gold metallisch und vom Zinnoxydul reducirt. — Es ist indessen nicht möglich gewesen, einige eigentliche Beweise für die Vertheilung des Sauerstoffs zwischen den Metallen aufzufinden. Marçadieu *), welcher fand, daſs bei der Auflösung von goldhaltigem, cupellirtem Silber ein wenig Purpur unaufgelöst blieb, versuchte diesen Wink zur Ausmittelung des richtigen Verhältnisses zu benutzen, und schmolz deshalb sowohl Gold mit Zinn, als Gold mit Zinn und Zink zusammen, welche Gemische er zuerst mit Salzsäure zu behandeln versuchte; da er aber dadurch keinen Purpur bekam, so wandte er Salpetersäure an, und bekam von der Zinklegirung einen Purpur von vorzüglicher Schönheit. Da die Salpetersäure das Gold nicht oxydirt, so hält Marçadieu die Frage für entschieden, daſs nämlich der Purpur aus Zinnoxyd und metallischem Gold bestehe. Aber dieses Argument beweist nichts. Salpetersäure oxydirt nicht das Platin, aber sie löst eine gewisse Legirung von diesem Metall mit Silber auf; aus dem Verhalten eines Metalles für sich, kann man demnach nicht auf sein Verhalten schlieſsen, wenn es mit anderen Stoffen, zu denen es groſse Verwandtschaft hat, gemischt ist.

Tellur. Magnus **) hat den Anfang einer Arbeit über das Tellur bekannt gemacht, eines Metalles, welches wegen seiner Seltenheit noch wenig untersucht ist, welches aber, wegen seiner Eigen-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 147.

**) De Tellurio. Diss. inaug. auct. H. Gust. Magnus. Berolini 1827.

schaft, zugleich Basenbilder, zugleich electronegatives und electropositives Metall zu sein, in wissenschaftlicher Hinsicht gewiſs eines der interessantesten ist. Magnus hat gezeigt, daſs wenn das Tellur, wie es oft der Fall ist, Gold enthält, die von mir im Jahresb. 1827. p. 146. angegebene Reinigungsmethode dasselbe nicht vom Golde befreit. Sie ist daher von Magnus so abgeändert worden, daſs das in wasserstoffschwefligem Schwefelammonium aufgelöst gewesene und wieder gefällte Tellur vorsichtig mit Salpeter verbrannt wird, wodurch schwefelsaures und tellursaures Kali, nebst kleinen Quantitäten von arseniksaurem und selensaurem Kali, entstehen. Durch Ausziehen der geschmolzenen Masse mit Wasser werden die letzteren Kalisalze nebst etwas tellursaurem Kali aufgelöst. Der gröſste Theil des letzteren bleibt als ein weiſses Pulver ungelöst zurück, und ist weder in Wasser noch in Säuren im Kochen auflösbar. Es ist saures tellursaures Kali. Es wird mit kohlensaurem Kali geschmolzen, und wird nun, mit Hinterlassung des eingemengten Goldes, auflöslich. Aus dieser Auflösung wird das Tellur durch schweflichte Säure gefällt, und so rein erhalten. Aus dem Gemenge von salpetersaurem, tellursaurem etc. Kali, welche in der nach Verpuffung des Schwefeltellurs aufgelösten Masse enthalten sind, wird das Tellur, nachdem sie schwach sauer gemacht ist, durch Schwefelwasserstoff gefällt. Das Selen bleibt dabei in der Auflösung, aber das Arsenik fällt mit dem Tellur nieder, und kann dann aus dem noch nassen Niederschlag vermittelst etwas verdünntem kaustischen Ammoniak ausgezogen werden.

Das specifische Gewicht des gereinigten Tel-

lurs fand Magnus = 6,1379; auch fand er, dafs er bei höherer Temperatur einen eigenen, dem vom Selen verschiedenen Geruch gäbe. Es leitet die Electricität schlechter als alle übrigen Metalle, und steht im Leitungsvermögen weit hinter Antimon und Wismuth; aber es leitet doch besser als Braunstein und Schwefelkies. — Nach den Angaben von Ritter und Davy hat man angenommen, das Tellur könne sich mit Wasserstoff zu einem festen, braunen Körper, der weniger Wasserstoff als das Tellurwasserstoffgas enthalte, verbinden. Durch Versuche hat es Magnus aufser allem Zweifel gesetzt, dafs diese braune Substanz nichts anderes, als metallisches Tellur ist, welches durch Einwirkung von Sauerstoff vom Wasserstoff geschieden und in einem sehr fein zertheilten Zustande gefällt worden ist, gleichwie diefs auch mit Schwefel und Selen der Fall ist, und wie man es auch mit grofser Wahrscheinlichkeit vom Arsenik vermuthen kann.

Chrom. Untersuchung von Thomson.

Ueber das Chrom sind Versuche von Thomson *) angestellt worden, worüber jedoch nur erst eine kurze Notiz bekannt geworden ist, die bei Lesung der Arbeit in der Royal Society in London aufgenommen wurde. Die Arbeiten dieses Chemikers zeichnen sich immer auf eigene Art durch die Unzuverlässigkeit der Resultate und Schiefheit der Ansichten aus, und eben diefs ist auch mit den hier erwähnten Angaben der Fall. Er hat eine neue Verbindung von Chlor mit Chromsäure entdeckt; es ist nämlich dieselbe Verbindung, deren schon im Jahresbericht 1827, p. 131., und 1828, p. 160., erwähnt worden ist,

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 452.

und die schon zwei Jahre vor Thomson's Arbeit bekannt und beschrieben war. Diese Verbindung besteht nach seiner Analyse aus 1 Atom Chlor und 1 Atom Chromsäure. Das Chromoxyd findet er aus 1 At. Chrom und 1 At. Sauerstoff zusammengesetzt, und in Procent aus 80 Metall und 20 Sauerstoff. — Man muſs sich gewiſs sehr über die Gleichgültigkeit dieses Chemikers, sich so oft zurechtweisen zu lassen, und über das fortwährende Selbstvertrauen verwundern, womit er fehlerhafte analytische Untersuchungen bekannt macht, selbst wenn die früheren, von vielen Seiten bestätigten Arbeiten Anderer ihn an eine genauere Prüfung der eigenen Resultate erinnern sollten. Im Falle etwas in Thomson's Arbeit über das Chrom der Bekanntmachung werth sein sollte, werde ich es anführen, sobald die ausführlichere Abhandlung bekannt geworden ist.

Braunes Chromoxyd.

Es ist angenommen, daſs die, nach Verdunstung und gelindem Erhitzen von salpetersaurem Chromoxydul zurückbleibende braune Substanz, eine eigene Oxydationsstufe des Chroms sei, zumal da zwischen dem Oxydul und der Säure wenigstens eine Verbindungsstufe, nämlich die mit 2 Atomen Sauerstoff, offenbar fehlt. Maus *) hat zu zeigen versucht, daſs dieser braune Körper keine eigene Oxydationsstufe, sondern, analog den blauen Verbindungen von Wolfram und Molybdän, eine Verbindung von Chromsäure mit Chromoxyd sei. Zur Stütze dieser Ansicht hat er gezeigt, daſs man diese braune Verbindung durch Fällung von neutralem chromsauren Kali mit einer Auflösung von Chromchlorür erhalte,

*) Poggend. Annalen IX. 127.

und dafs sie sich, nach dem Auswaschen, bei der Behandlung mit einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyd, in chromsaures Bleioxyd und essigsaures Chromoxydul verwandele, wozu jedoch ein Zusatz von freier Essigsäure nöthig sei, damit der Niederschlag nicht durch basisch essigsaures Chromoxydul grün werde. Ferner fand Maus, dafs die braune Verbindung nach anhaltendem Auswaschen mit Wasser zuletzt nur Chromoxydulhydrat zurücklasse. Auch fand er, dafs sich letzteres in Chromsäure auflösen lasse, und man dadurch eine in Wasser lösliche braune Verbindung erhalte, die sich zur Trockne abdampfen läfst, ohne dabei aber krystallinisch zu werden, und die wieder sowohl in Wasser als Alkohol auflöslich ist. Diese lösliche Verbindung hat Maus analysirt, und sie aus 27,79 Chromoxydul und 72,21 Chromsäure zusammengesetzt gefunden, so dafs also darin die Säure 4 mal den Sauerstoff des Oxyduls enthält, $=\dddot{C}h + 4\dddot{C}h$, d. h. sie besteht aus 6 Atom. Chrom und 15 Atom. Sauerstoff. Die Zusammensetzung der gefällten Verbindung ist von Maus nicht untersucht worden; dagegen hat er gezeigt, dafs das mit dem Chromoxydul isomorphe Eisenoxyd in Chromsäure auflöslich ist, und damit ein Salz gibt, welches der eben erwähnten löslichen Verbindung sehr ähnlich ist. Bei der Analyse dieses löslichen Eisensalzes fand er es aus 25,06 Th. Eisenoxyd und 74,94 Th. Chromsäure zusammengesetzt; nach $\dddot{F}e\dddot{C}h^4$ würde sie 26,5 Eisenoxyd und 73,5 Chromsäure enthalten. Aus diesen Versuchen zieht er den Schlufs, dafs es keine selbständige Oxydationsstufe gebe, die braunes Chromoxyd genannt werden könne, sondern dafs dieses eine Verbindung vom Oxydul

mit der Säure sei, zwischen welchen beiden es mehrere Verbindungen gebe. Die Untersuchung von Maus scheint mit Zuverlässigkeit und Ueberlegung ausgeführt zu sein; dessen ungeachtet wäre es möglich, daſs die von ihm angeführten Verhältnisse nicht zu dem von ihm vermutheten Resultat, daſs kein braunes Chromoxyd existire, geführt hätten. Diese Frage dreht sich um einen wichtigen und delicaten theoretischen Punkt. Wir haben Ursache zu vermuthen, daſs sich die Atome der einfachen Körper in gleich vielen Verhältnissen mit einander verbinden, so daſs sich also die Oxydationsstufen von einem brennbaren Körper bei dem anderen wiederfinden. Wir haben sie bei weitem nicht bei allen wiedergefunden, aber die Erfahrung wird allmählig die Lücken ausfüllen. Die Chromsäure ist, nach den Versuchen von Mitscherlich, mit der Schwefelsäure isomorph, und enthält also eine gleich groſse Anzahl von Atomen, wie diese, wir kennen aber beim Chrom noch keine Verbindungsstufen, welche der unterschweflichten, der schweflichten und der Unterschwefel-Säure entsprechen, gleich wie wir beim Schwefel noch keine dem Chromoxydul proportionale gefunden haben. Ich bin überzeugt, daſs sie einmal entdeckt werden, und es wäre möglich, daſs die beim Chrom fehlenden Verbindungsgrade bei diesen Versuchen von Maus dargestellt worden sind. Wenn chromsaures Kali von Chromchlorür gefällt wird, so geschieht die Zersetzung nicht geradeauf (Maus hat darüber nichts angeführt), die Flüssigkeit trübt sich beim ersten Zusammenmischen, und wird dunkelgelb, aber bald ändert sich die Farbe in braun um, und es scheidet sich ein brauner Niederschlag ab.

Ein Ueberschufs von einem der Salze schlägt aus der braunen Auflösung nichts nieder und verändert sie auch sonst nicht; hier bildet sich also keine den chromsauren Salzen proportionale Verbindung zwischen der Säure und dem Oxyd, sondern eine lösliche und eine unlösliche Verbindung. Die lösliche ist von Maus analysirt worden; sie besteht, wie wir gesehen haben, aus 6 At. Chrom und 15 At. Sauerstoff, d. h. aus 2 At. Chrom und 5 At. Sauerstoff, ihre Zusammensetzung ist also der der Unterschwefelsäure proportional. Natürlicherweise kann man in der niedergeschlagenen eine Verbindung von 1 At. Chrom und 2 At. Sauerstoff vermuthen, und es bildet sich also in dem Falle, wenn sich chromsaures Kali mit Chromchlorür zersetzt, auf 2 At. $\ddot{Ch}$, 7 At. $\ddot{Ch}$. Dafs sich diese Verbindungen so leicht in Chromsäure und Chromoxydul zersetzen, beweist eben so wenig, dafs sie nicht für bestimmte Oxydationsstufen angesehen werden können, als der Umstand, dafs die unterschweflichte Säure durch Wasser in schweflichte Säure und Wasser zersetzt, oder dafs concentrirte salpetrichte Säure durch Verdünnung oder durch Sättigung mit einer Basis in Salpetersäure und Stickstoffoxyd umgewandelt wird, für einen Beweis genommen werden kann, dafs salpetrichte Säure und unterschweflichte Säure nicht bestimmte Oxydationsstufen des Stickstoffs und Schwefels seien.

Es ist möglich, dafs diese braunen Verbindungen von Chrom mit Sauerstoff sich sogar, wie Säuren, mit Basen verbinden können, wiewohl die Bildung dieser Verbindungen Umwege zu erfordern scheinen, auf die man noch nicht gekom-

men ist. Liebig *) hat gefunden, dafs Chromoxydulhydrat, wenn es bei Zutritt der Luft mit kaustischem Ammoniak digerirt wird, mit colombinrother Farbe sich auflöst, während Sauerstoff aufgesogen wird, obgleich nachher die Auflösung keine Chromsäure enthält.

Chromoxydul.

Nach Wöhler kann man das Chromoxydul aus dem im Handel vorkommenden chromsauren Kali leicht auf die Weise bereiten, dafs man dieses mit ungefähr gleichviel Salmiak, oder im Falle es saures Salz ist, zugleich noch mit ungefähr gleichen Theilen kohlensaurem Kali oder Natron vermischt, die Masse in einem bedeckten Tiegel glüht, bis aller überschüssige Salmiak verdampft ist, und darauf mit Wasser übergiefst, welches das Chlorkalium auflöst, und das Chromoxydul zurückläfst.

Chromsäure.

Maus hat eine Bereitungsart der Chromsäure angegeben, die leichter ist, als die durch Zersetzung des der Säure proportionalen Chromsuperfluorids **). Sie ist dieselbe, welche von Wheeler zur Bereitung der Chlorsäure angewendet worden ist; sie besteht darin, dafs man zu einer Auflösung von chromsaurem Kali so lange Kieselfluorwasserstoffsäure setzt, als sich noch Fluorkieselkalium niederschlägt, worauf man die Flüssigkeit in einem Platingefäfse zur Trockne verdunstet und die zurückbleibende Chromsäure nachher wieder in sehr wenigem Wasser auflöst, wodurch das noch eingemengte Fluorkieselkalium ungelöst zurückbleibt. Nach Maus soll man die

---

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XXI. 374.

**) Poggend. Annalen XI. 83.

concentrirte Auflösung dieser Säure nicht durch Papier filtriren, weil es davon geschwärzt und corrodirt wird, und die Säure sich in die oben erwähnte braune, lösliche Verbindung verwandelt, in welchem Verhalten diese Säure mit der Schwefelsäure und der durch organische Stoffe bewirkten Umwandelung derselben in Unterschwefelsäure Aehnlichkeit hat.

Arsenik. **Fischer** hat einige Beiträge zur Geschichte des Arseniks geliefert *), worin er unter anderen Folgendes anführt: „dafs der knoblauchartige Geruch nur dem metallischen Arsenik und nicht dem oxydirten angehöre, habe ich schon in einer kleinen Schrift: *de modis arsenici detegendi*, und aus dieser in **Schweiggers** Journal für Chemie und Physik VI. 96. angegeben, eben so auch die Umstände, *unter welchen auch das oxydirte Arsenik diesen Geruch geben kann*, indem es nämlich zuerst reducirt wird, was nicht bloſs durch Glühen auf Kohle, sondern auch mit leicht oxydirbaren Metallen, z. B. Zink und Eisen, geschehen kann." Man würde gewiſs dem Verfasser dieser historischen Angaben Unrecht thun, wenn man sie so erklären wollte, dafs er damit gemeint habe, die Chemiker hätten nicht vor seiner Abhandlung von 1811 gewuſst, dafs das Gas von metallischem Arsenik knoblauchartig riecht, dafs dagegen die Dämpfe von arsenichter Säure diesen Geruch nicht haben, wenn diese nicht in dem Augenblick, wo sie sich verflüchtigt, reducirt wird, denn nach einer später gewonnenen besseren Einsicht hat nun **Fischer** seine im Jahre 1811 bekannt gemachte Meinung so abgeändert, dafs es wahr-

*) **Kastner's** Archiv XI. 224.

scheinlich weder das metallische Arsenik, noch die arsenichte Säure sei, welche rieche, sondern dafs dieser Geruch einer, entweder zwischen der arsenichten Säure und dem Suboxyd, oder zwischen ersterer und dem Metall liegenden Oxydationsstufe zukomme. Vielleicht wird er künftig die, ohne Zweifel wohl erwogenen Umstände, worauf diese Angabe gegründet ist, mittheilen. Derselbe hat ferner gefunden, dafs mit Wismuth oder mit Platin legirtes Arsenik, vor dem Löthrohr auf einer Kohle angezündet, zu brennen fortfahre, so lange als noch Metall unoxydirt sei, dafs diefs aber nicht geschehe, wenn das Arsenik mit Gold oder Silber versetzt ist. Diese Metalle werden dem Arsenik beigemischt, wenn es einige Zeit in ihrer Auflösung gelegen hat, wobei es etwas von jenen auf sich niederschlägt. Fischer hat ferner seine, schon im Jahresb. 1825., p. 106. angeführten, Untersuchungen über die Löslichkeit der arsenichten Säure in Wasser fortgesetzt, und hält es durch dieselben für ausgemacht, dafs die arsenichte Säure niemals vollständig in kaltem Wasser aufgelöst werde, und dafs das Lösungsvermögen des Wassers in einem gewissen Verhältnisse abnehme, in dem Grade, als sich seine Menge relativ zu der der arsenichten Säure vermehrt; wird z. B. 1 Th. weifses Arsenik mit 80 Th. Wassers behandelt, so enthält die Auflösung $\frac{1}{90}$, mit 160 Th. $\frac{1}{180}$, mit 240 Th. $\frac{1}{280}$, und mit 1000 Th. $\frac{1}{1200}$ etc. Eben so verhält es sich zu Alkohol. — Er hat ferner gefunden, dafs arsenichte Säure, mit kaustischem Ammoniak übergossen, ein sich auflösendes basisches Salz und ein ungelöst bleibendes saures, krystallinisches, zähes (?) bilde. Letzteres reagirt auf Pflanzen-

farben alkalisch, röthet aber das Lackmuspapier, riecht nach Ammoniak und ist in Wasser löslich. Er schliefst hieraus, dafs die arsenichte Säure keine neutrale, sondern entweder basische oder saure Salze bilde. Diefs ist gewifs auch mit der Arseniksäure und Phosphorsäure der Fall, wenn man durch die Reaction auf Pflanzenfarben den Begriff von basisch oder neutral bestimmen will; aber obgleich das phosphorsaure und arseniksaure Natron, worin der Sauerstoff der Base sich zu den der Säure =2:5 verhält, alkalisch reagiren, so betrachten wir sie doch als neutrale Salze.

Arsenikprobe bei medico-legalen Untersuch.

Payen *) hat eine sehr anwendbare und scharfe Probe auf weifses Arsenik beschrieben. Es sollte eine äufserst geringe Menge untersucht werden. Sie wurde mit einer zugeschmolzenen, feuchten Glasröhre aufgenommen, die über kochendheifses Wasser gehalten wurde, bis dafs sich daran so viel Wasser condensirt hatte, dafs sich ein Tropfen bilden konnte. Dieser wurde auf einen Streifen von Papier abgesetzt, und, nachdem die Auflösung darin durch gelindes Erwärmen concentrirt worden war, wurde er über eine Flasche gehalten, worin sich Schwefelwasserstoffgas entwickelte; hierdurch wurde der Flecken gelb; als er nun dem Dampf von kaustischem Ammoniak ausgesetzt wurde, verschwand er wieder, kam aber nach der Verdunstung des Ammoniaks wieder zum Vorschein.

Als Erkennungsmittel des weifsen Arseniks gibt Turner **) folgendes an: Nachdem man, nach

*) Journ. de Ch. med. III. 124.

**) Kastner's Archiv. XI. 397.

nach der Methode von Christison, Schwefelarsenik durch schwarzen Fluſs reducirt, und, wie gewöhnlich, nur Spuren von regulinischem Metall, aus den im Jahresb. 1826., p. 116., entwickelten Gründen, erhalten hat, soll man das zugeschmolzene Ende der 3 Z. langen und $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Z. weiten Röhre abschneiden, und das Arsenik, vermittelst der Flamme einer Spirituslampe, in der Röhre so lange hin und her jagen, bis es sich oxydirt hat, worauf man, unter dem Microscop, die arsenichte Säure leicht an ihrer octaëdrischen Form erkennen kann.

Bei medicolegalen Proben auf Arsenik ist bekanntlich die Ausfällung durch Schwefelwasserstoffgas aus einer sauren Flüssigkeit, die leichteste Art, das Arsenik von den thierischen Materien abzuscheiden. Eine Methode, um aus dem so erhaltenen Schwefelarsenik das Arsenik zu reduciren, habe ich im Jahresb. 1826., p. 118., angegeben; da aber diese Methode mit verschiedenen Umständlichkeiten verknüpft ist, so führte ich im Jahresb. 1827., p. 124., noch eine andere weit einfachere an, die darin besteht, daſs man das Schwefelarsenik durch einen feinen, glühenden Eisendrath, über den man dasselbe in Dampfform treibt, reducirt. Dieser Versuch hat jedoch den Fehler, daſs es von höchst unbedeutenden Umständen abhängt, ob das Arsenik abgeschieden wird, oder ob es mit dem Schwefeleisen in Verbindung bleibt, und diese Umstände hat man nicht in seiner Gewalt, so daſs die Probe sehr oft miſsglückt, und das ganze Schwefelarsenik vom Eisen absorbirt wird. Man kann dann zwar immer die Gegenwart des Arseniks dadurch entdekken, daſs man den Eisendrath herausnimmt, und

in der offnen Luft erhitzt, wobei man den Arsenikgeruch erkennt; aber diefs kann doch unsicher sein. Ich habe deshalb auf vielfache Weise versucht, das Arsenik aus dem Schwefelarsenik sicherer, unmittelbar und ohne Verlust zu reduciren, und es ist mir diefs endlich folgendermafsen geglückt: Man knetet das Schwefelarsenik, wie gewöhnlich bei den Löthrohrproben, mit überschüssigem kohlensauren Natron und etwas Wasser zusammen, und legt es in eine an dem einen Ende zur Dicke einer Stricknadel ausgezogenen, und an beiden Enden offenen Glasröhre. Da es schwer ist, dasselbe auf die richtige Stelle in der Röhre zu legen, so streicht man die feuchte Masse von der Messerspitze, womit man sie gemischt hat, auf ein kleines Stück einer ausgezogenen Glasröhre, und schiebt dieses bis auf 1 Zoll Entfernung von dem ausgezogenen Ende in die Röhre hinein. Sie wird nun gelinde erhitzt, so dafs das Schwefelarsenik mit dem Natronsalz zusammenschmilzt. Hierauf leitet man in die Röhre einen schwachen Strom von Wasserstoffgas, welches zuvor über Chlorcalcium gestrichen ist, und sobald die Luft ausgetrieben ist, erhitzt man die, nun aus arsenikschwefligem Salz bestehende Masse mit der Flamme einer Spirituslampe bis zum vollen Glühen, was man zuletzt noch mit Hülfe des Löthrohrs verstärken kann. Das Arsenik wird vom Wasserstoff (indem sich wasserstoffschwefliges Schwefelarsenik bildet) reducirt, und setzt sich in dem kalten Theil der Röhre ab, woraus es allmählig, unter fortdauernder Gasentwickelung, durch die Flamme in den ausgezogenen Theil der Röhre getrieben werden kann, wo es spiegelnd wird. Auf diese Weise läfst sich das Arsenik in metallischer Form

aus unwägbaren Spuren von Schwefelarsenik darstellen, und so durch seine Eigenschaften erkennen. — Es versteht sich von selbst, dafs der Wasserstoffgasstrom nur sehr gemäfsigt sein darf, und dafs sowohl die Schwefelsäure als das Zink, woraus man das Gas entwickelt, arsenikfrei sein müssen. Am sichersten wendet man destillirte Schwefelsäure oder reine Salzsäure und Eisen zur Entwickelung des Gases an.

Jodarsenik.

Serullas hat gezeigt *), dafs bei der Destillation eines Gemenges von 3 Th. Jod und 1 Th. Arsenik Jodarsenik übergeht, und als eine orangerothe, krystallinische Masse erstarrt. Beim Uebergiefsen mit Wasser wird es zersetzt, und es scheidet sich eine weifse, perlmutterglänzende, krystallinische, zuerst von Plisson entdeckte Materie ab, während sich im Wasser Jodwasserstoffsäure auflöst. Man hält die hierbei niederfallende Substanz für eine Verbindung von Arsenik mit Jod und Sauerstoff, aber Serullas fand, dafs sie bei der Sublimation in Metall und Jodarsenik zerlegt wurde. Nach Plisson erhält man dieselbe Substanz durch Digestion von Arsenik und Jod mit Wasser. Sie verdiente, näher untersucht zu werden.

Selen, neue Oxydationsstufe desselben.

Mitscherlich hat eine neue Oxydationsstufe des Selens entdeckt, welche eine starke, der Schwefelsäure analoge Säure ist, die nun Selensäure genannt werden mufs, während die schon bekannte den Namen selenichte Säure bekommt. Sie wurde dadurch entdeckt, dafs Selenblei vom Harz mit Salpeter verpufft wurde, und man nachher den Salpeter von dem vermutheten gewöhnli-

*) Journ. de Chemie méd. III. 602.

chen selensauren Kali, welches in Wasser sehr leichtlöslich ist und nicht krystallisirt, durch Krystallisation trennen wollte. Dabei schofs aber ein Salz an, welches ganz wie schwefelsaures Kali aussah, welches aber auf Kohlen verpuffte, und beim Kochen mit Salzsäure Chlor gab. — Die Darstellung der Säure gibt Mitscherlich auf folgende Art an: Man verbrennt Selenblei mit gleichen Theilen salpetersaurem Natron und trennt die Salze durch Auflösen vom Bleioxyd. Die Auflösung wird rasch eingekocht, wobei sich selensaures Natron ausscheidet. Nachdem diefs bis zu einem gewissen Grade geschehen ist, wird die klare warme Auflösung abgegossen, die nachher beim Erkalten krystallisirtes salpetersaures Natron absetzt. Durch Einkochen liefert die Mutterlauge wieder wie zuerst selensaures Natron, und nachher beim Erkalten wieder salpetersaures Natron. Das selensaure Salz wird vom salpetersauren durch wiederholte Krystallisation getrennt, es hält aber immer noch einen Antheil schwefelsaures Salz zurück. Zur Abscheidung des Schwefels mufs das Selen aus dem Salze durch Erhitzen desselben mit Salmiak reducirt werden; das Selen wird ausgewaschen, durch überschüssige Salpetersäure in selenichte Säure verwandelt, die saure, salpetersäurehaltige Flüssigkeit mit Natron gesättigt, zur Trockne abgedampft, und die Masse in einem Platintiegel geschmolzen. Das Salzgemenge, welches nun, statt selenichtsaures, selensaures Natron enthält, wird in Wasser aufgelöst, genau mit Salpetersäure neutralisirt, und dann mit salpetersaurem Bleioxyd gefällt. Das niedergefallene selensaure Bleioxyd wird ausgewaschen und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt; die saure Flüssigkeit wird zuerst durch Kochen vom überschüssigen Gas befreit, dann ab-

gedampft, und zuletzt bei einer Temperatur concentrirt, die bis zu +280° gehen kann. Man erhält dann eine, der Schwefelsäure ähnliche, dickflüssige, farblose, saure Flüssigkeit, von 2,6 bis 2,62 spec. Gewicht; über +280° darf sie nicht erhitzt werden, sie zersetzt sich sonst, unter Entwickelung von Sauerstoffgas und Bildung von selenichter Säure. Dieſs geschieht, bevor noch die Säure alles Wasser, welches sie noch über die zur Constitution einer wasserhaltigen Säure nöthigen Menge enthält, verloren hat. Diese Quantität beträgt 12,38 p. C. Aber die Säure fängt schon bei einem Wassergehalt von ungefähr 16 p. C., oder wenn 2 At. Säure mit 3 At. Wasser verbunden sind, sich zu zersetzen an. Beim Vermischen mit Wasser erzeugt sie, wie Schwefelsäure, Wärme. Eisen und Zink löst sie mit Wasserstoffgasentwickelung auf, von Kupfer wird sie zu selenichter Säure reducirt; auch löst sie Gold auf, nicht aber Platin. Von schweflichter Säure, wird sie nicht zersetzt, eben so wenig von Schwefelwasserstoffgas. Mit Salzsäure zersetzt sie sich im Kochen unter Entwickelung von Chlor; sie bildet dadurch eine Art von Königswasser. Nachdem sie mit Salzsäure gekocht und das Chlor ausgetrieben worden ist, wird sie von schweflichter Säure zersetzt. Sie ist nächst der Schwefelsäure die stärkste der Säuren, und steht in ihrer Verwandtschaft der Schwefelsäure so wenig nach, daſs selensaurer Baryt nicht vollständig von Schwefelsäure zersetzt wird. Die Salze, welche sie bildet, sind mit denen der Schwefelsäure isomorph, sie nehmen eine gleiche Atomenanzahl von Krystallwasser auf, und lassen sich im Aeuſseren durchaus nicht von jenen unterscheiden, kurz die Selensäure verhält sich zur Schwefelsäure wie die

Arseniksäure zur Phosphorsäure. Sie besteht aus 1 Atom Radical und 3 Atomen Sauerstoff, was in 100 Th. 62,32 Selen und 37,68 Sauerstoff ausmacht; ihre Sättigungscapacität ist 12,56.

Reduction des Selens durch Metalle.

Nach Fischer reducirt das Silber und alle Metalle, die electropositiver sind, als Silber, das Selen aus der selenichten Säure. Das Silber verbindet sich dabei mit Selen, und schwärzt sich dadurch, wie vom Schwefel; Fischer fand, dafs Schwefelsäure, die $\frac{1}{50000}$ ihres Gewichts selenichte Säure enthält, das Silber schwärzte. Ist mehr selenichte Säure eingemischt, so löst sich das Selensilber vom Silber in Schuppen ab. Man kann sich des Silbers als Reagens auf Selen in Schwefelsäure bedienen.

Bromselen.

Ein Bromselen ist von Serullas beschrieben worden *). Es wird durch Vermischen von 1 Th. Selen mit 5 Th. Brom erhalten. Die Vereinigung geht mit grofser Heftigkeit und Erhitzung vor sich; beim Erkalten erstarrt das Bromselen zu einer rothgelben Masse, die sich ohne Farbe in Wasser auflöst. Bei der Destillation wird es theilweise zersetzt.

Salze. Verschiedene Krystallform und Wassermenge derselben, je nach der Temperatur, wobei sie krystallisiren.

Ich habe im Jahresb. 1828, p. 152., die von Mitscherlich weiter entwickelte Entdeckung von Haidinger angeführt, dafs zuweilen ein und dasselbe Salz in verschiedenen Formen anschiefst, je nachdem die Temperatur der Auflösung höher oder niedriger ist. Mitscherlich hat seine Untersuchungen über diesen Gegenstand fortgesetzt **). Er hat gezeigt, dafs schwefelsaures und selensaures Natron, die von Wasser in der gröfsten Menge bei

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 349.

**) Poggend. Annalen XI. 323.

+33°, und in geringerer bei niedrigerer oder höherer Temperatur aufgelöst werden, bei +33° mit derselben Anzahl von Wasseratomen, und in der bekannten Form des Glaubersalzes krystallisiren; daſs aber die Krystalle, wenn sie in einer mehr als +33° warmen Auflösung anschieſsen, kein Wasser enthalten, und sowohl unter sich als auch mit schwefelsaurem und selensaurem Silberoxyd isomorph sind. — Schwefelsaures Zinkoxyd, Nickeloxyd und schwefelsaure Talkerde, sowie selensaures Zinkoxyd und selensaure Talkerde, krystallisiren, die beiden letztern bei +15°, und die drei erstern bei gewöhnlicher Lufttemperatur, in völlig isomorphen Formen, die zu dem prismatischen System gehören; aber schwefelsaures Nickeloxyd und selensaures Zinkoxyd, zwischen +15° und 20°, und selensaures Nickeloxyd bei gewöhnlicher Temperatur, schieſsen in unter sich übereinstimmenden Formen an, die zu dem quadratoctaëdrischen System gehören, also von den vorher genannten abweichen. Nimmt man die zum prismatischen System gehörenden, bei +15° angeschossenen Krystalle von schwefelsaurem Nickeloxyd, und setzt sie in einem verschlossenen Gefäſse im Sommer der Sonne aus, so findet man sie nach einigen Tagen undurchsichtig geworden, ohne daſs sie aber ihre Form verloren haben. Zerbricht man sie, so findet man sie aus Quadratoctaëdern zusammengesetzt, die zuweilen einige Linien Durchmesser haben; die kleinsten Theilchen haben also in dem starren Körper, ohne vorhergegangenen flüssigen Zustand, ihre Lage geändert, und sich in den Verhältnissen zusammengefügt, denen sie bei der Krystallisation aus einer warmen Auflösung gefolgt sein würden. Prismatische Krystalle von

selensaurem Zinkoxyd, auf einem Papier der Sonne ausgesetzt, verändern schon in wenigen Augenblikken ihre Textur, und zeigen inwendig Quadratoctaëder. Selensaures Nickeloxyd krystallisirt auch bei niedrigen Temperaturen nur in dieser Form. Selensaures Zinkoxyd kann aus derselben Auflösung in drei ungleichen Formen anschiefsen; nämlich aus einer warmen Auflösung in der gewöhnlichen Form von schwefelsaurem Manganoxydul, bei einer niedrigeren Temperatur in Quadratoctaëdern, und endlich in der Kälte in der prismatischen Form. Die erste von diesen drei Formen rührt von einem geringeren Gehalt an Krystallwasser, aber die beiden letzteren sind nur von der Temperatur abhängig und enthalten dieselbe Menge Krystallwasser. In Beziehung auf den ungleichen Krystallwassergehalt der Salze, möge noch Folgendes angeführt werden: schwefelsaures Eisenoxydul schiefst aus einer im Kochen gesättigten Auflösung, bei +80° in Krystallen an, die zum prismatischen System gehören, und die weniger Wasser, als die gewöhnlichen, enthalten. Man bekommt sie auch von grofsen gewöhnlichen Krystallen, wenn man sie in Alkohol kocht; sie behalten dann zwar die äufsere Form bei, aber beim Zerbrechen findet man darin Höhlungen von entwichenem Krystallwasser, in denen sich die neuen Krystalle gebildet haben. Essigsaure Strontianerde krystallisirt bei +15° mit 1 Atom Wasser auf 2 Atome Salz, bei einer niedrigeren Temperatur aber mit 4 Atomen Wasser auf 1 Atom Salz, und diese schmilzt dann bei +20° in ihrem Krystallwasser. Essigsaure Baryterde krystallisirt bei +15° mit 1 Atom Wasser, aber unter +15° mit 3 Atomen, und ist dann mit essigsaurem Bleioxyd isomorph, wel-

ches ebenfalls dieselbe Anzahl von Wasseratomen enthält.

Verwitterung der Salze.

Gay-Lussac hat den Wasserverlust beim Verwittern mehrerer Salze untersucht *), und hat gefunden, dafs z. B. schwefelsaures Natron sein sämmtliches Krystallwasser verliert, dafs aber phosphorsaures und kohlensaures Natron, je nach verschieden trockner Witterung, veränderliche Quantitäten verlieren, die selten über die Hälfte gehen, und die nicht vorzugsweise bei solchen Verhältnissen stehen bleiben, die geraden Atomenzahlen entsprechen.

Allgemeine Ansichten über die Salze und über den Begriff von Salz.

In der Abhandlung über jene neue Klasse von Salzen, die Schwefelsalze genannt worden sind, und welche sich in den Abhandlungen der K. Akademie für 1825 findet, habe ich einige Ansichten über die Salze dargelegt, und sie auch im Jahresb. 1827., p. 184., in der Kürze aus einander gesetzt. Ich theilte die Salze ein in *Amphidsalze*, die aus einem electronegativen und einem electropositiven zusammengesetzten Körper bestehen, z. B. aus einer oxydirten Basis und einer Säure, einer Schwefelbasis und einer durch Schwefel, als electronegativen Elementes, gebildeten Säure, und in *Haloïdsalze*, die aus einem Salzbilder und einem electropositiven Metall bestehen. Hieraus folgte wiederum bei den einfachen electronegativen Körpern die Eintheilung in Basenbilder (Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur), in Salzbilder (Chlor, Brom, Jod, Fluor) und in Radicale der Säuren (Phosphor, Arsenik, Kohlenstoff etc.). Nachdem diese Ideen allgemeiner bekannt gemacht worden waren, sind sie bestritten worden, und

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 334.

man hat besonders den von mir aufgestellten Unterschied zwischen Salz- und Basen-Bilder für unrichtig erklärt. Um die Unrichtigkeit dieser Unterscheidung zu erweisen, hat Boullay d. j. eine sehr interessante Reihe von Versuchen über die gegenseitigen Verbindungen der Jodmetalle bekannt gemacht, und diese Abhandlung selbst Mémoire sur les *jodures doubles* *) genannt; über die Veranlassung zu diesen Versuchen äufsert er sich folgendermafsen **): „Dans le dernier mémoire que M. Berzelius vient de publier, il établit entre le soufre, l'oxygène et les autres corps négatifs, une distinction fondée sur la faculté que les prémiers possédent, de donner naissance à des bases et à des acides par leur combinaison avec les metaux. Si cette proprieté était particulière à quelques corps, elle caractériseroit certainement d'une manière tranchée ceux qui en seroint douées.

Il n'en est pas ainsi; du moins pour le chlore, l'iode et le fluore, etc."

Schon vor Boullay hatte v. Bonsdorff ***) gleiche, aber nicht so positiv ausgesprochene Ansichten geäufsert, die er durch eine Untersuchung über die Verbindungen verschiedener Chlormetalle, besonders des Quecksilberchlorids, mit electropositiveren Chlormetallen zu erweisen suchte, und in Folge deren er ersteres als eine Säure, und die letzteren als Basen betrachtete, was er noch dadurch zu beweisen sucht, dafs die Auflösung des Chlorids in Wasser das Lackmuspapier rö-

---

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXIV. 337.

**) Journal de Pharm. XII. 638.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 142.

thet, aber diese Eigenschaft nach der Vereinigung mit Chlorkalium verliert.

Endlich so hat Poggendorff *), bei Anführung der Abhandlungen von Bonsdorff und Boullay, mich gewissermaſsen aufgefordert, diese Frage zur Entscheidung zu bringen. — Ich bin aber weit entfernt, dieſs auch nur versuchen zu wollen. Ich will bei dieser Gelegenheit nur Einiges hinzufügen, das zur Beleuchtung des Status quaestionis dienen kann, der hauptsächlich von der verschiedenen Bedeutung abhängt, die von beiden Seiten dem Worte *Salz* beigelegt worden ist. Ich habe dabei einen gewissen Begriff über die gegenseitige Neutralisation der Bestandtheile festgesetzt, hergeleitet von den Eigenschaften des Körpers, den ich Salz nenne. Demnach nenne ich Kochsalz und Salpeter Salze, weil sich die Bestandtheile in denselben in gleicher Art von Neutralität befinden, so daſs ja die Chemiker, so lange sie in ihrem Urtheile nur von den äuſseren Eigenschaften geleitet wurden, sie beide für Salze hielten, und im Allgemeinen muſs ich wieder in Erinnerung bringen, daſs ich mit dem Begriff von Basis und Säure Nichts verknüpfe, was die Zusammensetzung betrifft, sondern nur was sich auf die Eigenschaften bezieht. Ich nenne daher Kali, Ammoniak und Strychnin *Salzbasen*; Phosphorsäure, Weinsäure, Schwefelcyanwasserstoffsäure (Schwefelblausäure) *Säuren*, ungeachtet der groſsen Verschiedenheit sowohl in der Natur als der Anzahl der Bestandtheile; und um mit einem noch sprechenderen Beispiele zu zeigen, wie ich es verstehe, daſs die Eigenschaften einer

*) Dessen Annalen XI. 126.

Verbindung, und nicht die Anzahl ihrer Bestandtheile bestimmen muſs, zu welcher Klasse sie gehört, nenne ich die Verbindung des Mangans mit einem Atom Sauerstoff eine Salzbasis, und die Verbindung von 2 At. Mangan mit 5 At. Sauerstoff eine Säure, ungeachtet sie beide nur aus zweien, und zwar absolut denselben Elementen bestehen; und ich glaube, daſs dasselbe alle Chemiker thun. Nachdem ich nun gezeigt habe, daſs ich meine Begriffe von Basis, Säure und Salz ganz und gar nach den Eigenschaften, und nicht nach der Anzahl der Bestandtheile richte, darf es Niemand wundern, daſs ich kaustisches Natron und Kochsalz nicht zu derselben Klasse von Körpern aus dem Grunde rechne, weil sie beide eine gleiche Anzahl von Bestandtheilen haben, sondern daſs ich sie von einander trenne und Natron eine Salzbasis nenne, weil es Eigenschaften besitzt, die dem Kochsalz gänzlich mangeln, Kochsalz dagegen ein Salz, weil das Natron, nachdem es mit einer Säure gesättigt worden, und nun entstanden ist, was wohl, wenigstens gegenwärtig, Jedermann ein Salz nennen wird, analoge Eigenschaften wie das Kochsalz erhalten hat. — Diese einfachen Begriffe, die noch vor wenigen Jahren so auſser allem Zweifel gehalten wurden, daſs eine Auseinandersetzung derselben für etwas höchst überflüssiges gehalten worden wäre, liegen nun der von mir gegebenen Eintheilung zu Grund, und ich sollte glauben, daſs, wenn man die Eintheilung der electronegativen einfachen Körper mit dem Grunde dafür vergleicht, erstere annehmbar befunden werden sollte.

Nach dieser Erklärung will ich Boullay's Ansicht mit seinen eigenen Worten anführen:

„Je vais chercher à poser la question nettement et dans toute la simplicité qu'elle parait avoir réellement. Lorsque l'oxygène se combine avec un autre corps, il en résulte généralement un corps composé doué d'une tendance acide ou basique. L'union de deux composés de ce genre, doués de proprietés opposées, donne naissance à des sels plus ou moins bien definis. *L'idée de sel rapporte donc toujours à l'union de deux corps composés eux mêmes.* Sous ce point de vue, les chlorures, les jodures, les sulfures ne sont point de sels, et ressemblent *théoriquement* aux oxides d'une manière, qui paraitra tout à fait évidente, à quiconque voudra bien examiner avec attention l'ensemble des travaux, qui concernent ces corps."

Aus dem Angeführten folgt also, daſs **Boullay** nur solche für Salze ansieht, die aus zwei zusammengesetzten Körpern bestehen, und aus diesem Grunde betrachtet er das Kochsalz, Jodnatrium, Chlornatrium nicht als Salze, weil sie nur zwei Elemente enthalten, und in Folge ihrer Zusammensetzung müssen sie daher in dieselbe Klasse mit den Oxyden dieser Metalle, d. h. mit den Salzbasen, daselbst zusammengestellt werden.

Die Frage wäre also: Ist es richtiger, die Bedeutung der Benennungen Salz und Salzbasis nach der Anzahl der Bestandtheile oder nach den Eigenschaften der Verbindungen zu bestimmen?

Wird Ersteres, worauf **Boullay** besteht, angenommen, so ergibt es sich, daſs Chlor, Brom und Jod mit den electronegativsten Körpern keine Verbindungen geben, die ein Bestreben hätten, sich mit den Chlor-, Brom- und Jod-Verbindungen der electropositiveren Metalle zu vereinigen.

Chlorschwefel z. B. verbindet sich nicht mit Chlorkalium, was doch wohl der Fall sein müfste, wenn man letzteres als zu den Basen, und ersteren zu den Säuren gehörend betrachtet. Dagegen bekommt man eine Klasse von Säure-Radicalen, die von den electropositiveren Metallen gebildet werden, wenn man z. B. Chlornickel, Chloreisen, Chlorzink, Chlormangan mit Chlorammonium oder Chlorkalium vereinigt. Es ist daher nothwendig, die Chlorverbindungen dieser Metalle, in Beziehung auf Salmiak und Chlorkalium, die Basen wären, als Säuren zu betrachten, und Liebig *) hat ein hierher passendes, specielles Beispiel von einem Doppelsalz angeführt, welches aus Chlormagnesium und Chlorkalium besteht, in welchem also das Chlormagnesium die Säure sein würde. Mir ist aufserdem nicht bekannt, dafs man gefunden habe, dafs man diese für einfache angesehenen Salze jemals zu Doppelsalzen verbunden gefunden habe.

Liegen auf der anderen Seite bei Bestimmung des Begriffs von Salz und Salzbasis die Eigenschaften zu Grund, so werden diese Verbindungen von Chlornickel, Chloreisen etc. mit Chlorammonium etc. als Doppelsalze betrachtet, ähnlich den entsprechenden Verbindungen von schwefelsaurem und salpetersaurem Nickeloxyd, Eisenoxydul etc. mit schwefelsaurem und salpetersaurem Ammoniak oder Kali, mit denen sie auch in den äufseren Eigenschaften zuweilen so grofse Aehnlichkeit haben, dafs sie wohl schwerlich, ohne Reactionsprobe oder Untersuchung der Krystallform, von einander zu unterscheiden sind.

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 71.

Ich habe nun, vielleicht mit zu grofser Ausführlichkeit, die beiden Ansichten dargestellt; ein Jeder kann bei sich selbst leicht entscheiden, welche von beiden, nach seiner Art zu sehen, die natürlichste und für eine richtige Auffassung dieses Gegenstandes zulässigste ist. Es ist klar, dafs, welcher Ansicht man auch den Vorzug geben mag, die electrischen Beziehungen zwischen den sich verbindenden Körpern immer dieselben bleiben, und dafs also z. B. bei der Vereinigung von Quecksilberchlorid mit Chlorkalium, ersteres der electronegative, und letzteres der electropositive Bestandtheil ist, gleich wie Säure und Base in einem Salz, und gleich wie im Alaun die schwefelsaure Thonerde in Beziehung auf das schwefelsaure Kali die Rolle einer Säure spielt. — Im Zusammenhang mit dem nun Angeführten, will ich die Untersuchungen von von Bonsdorff, Boullay und Liebig über diesen Gegenstand angeben. v. Bonsdorff *) hat Verbindungen von Quecksilberchlorid mit den Chlorüren von Kali, Natron, Ammoniak, den alkalischen Erden, den eigentlichen Erden und einigen Metalloxyden beschrieben. Er schlägt für das Quecksilberchlorid in der französischen Nomenclatur den Namen *acide chloro-hydrargyrique*, und für seine Salze *chloro-hydrargyrates* vor. Das Doppelsalz vom Chlorid mit Kalium schiefst in seidenglänzenden, feinen Nadeln an, ist in Wasser leichtlöslich, und besteht aus 4 Atomen Chlorid auf 1 At. Chlorkalium; das Natriumsalz krystallisirt in 6seitigen Prismen, und enthält auf 1 At. Kochsalz 2 At. Chlorid, etc. v. Bonsdorff führt an, dafs er

v. Bonsdorff über doppelte Chlorüre.

*) Am oben angef. Orte.

ähnliche Verbindungen zwischen Platinchlorid und den Verbindungen des Chlors mit Kupfer, Zink, Mangan und Eisen gefunden habe, die alle in sechsseitigen Prismen anschiefsen; auch zeigt er die Existenz der später von Boullay untersuchten, doppelten Jodverbindungen an.

Boullay über doppelte Jodüre.

Boullay *) beginnt die Beschreibung der von ihm dargestellten Verbindungen mit der zwischen Jodwasserstoff und Quecksilberjodid. Er fand nämlich, dafs sich 1 Atom Jodwasserstoff mit einem Atom von jenem Jodid verbindet, wenn man in einer concentrirten Jodwasserstoffsäure so viel Jodid, als sie auflösen kann, auflöst, und dafs Wasser aus dieser Auflösung die halbe Menge vom Jodid niederschlägt, so dafs die übrige Flüssigkeit aus 2 At. Jodwasserstoff und 1 Atom Jodid besteht. Diese Verbindungen werden durch folgende Formeln vorgestellt: HI + HgJ und 2HI + HgJ. Eine ähnliche Verbindung gibt auch das Quecksilberchlorid mit Salzsäure, die nach Boullay aus HCl + 2HgCl besteht.

Quecksilberjodid mit *Jodkalium*. Wird eine concentrirte Auflösung vom letzteren mit Jodid im Ueberschufs gekocht, so erhält man in der Auflösung eine Verbindung von KJ + 3HgJ. Aber beim Erkalten zersetzt sich diese Auflösung, das Jodid schlägt sich nieder oder krystallisirt, und es bleibt zuletzt in der Auflösung ein Doppelsalz, welches durch Abdampfen in prismatischen, glänzenden, schwefelgelben Krystallen erhalten werden kann, die aus KJ + 2HgJ + 3H bestehen. Dieses Salz verändert sich nicht in der

*) Am schon angef. Orte.

der Luft, verliert beim Erhitzen sein Krystallwasser, schmilzt dann zu einer rothen Flüssigkeit, aus der sich bei höherer Temperatur das Jodid sublimirt. Von Wasser wird es nicht vollständig aufgelöst, sondern in einem gewissen Grade unter Abscheidung von Jodid zersetzt; Alkohol und Aether lösen dasselbe ohne Zersetzung auf. Säuren bilden damit ein Kalisalz und scheiden das Jodid ab. Die Auflösung in Wasser enthält eine dritte Verbindung, die aus $K\bar{J} + Hg\bar{J}$ besteht, und läfst beim Abdampfen eine nicht krystallisirende, gelbe, in Wasser wieder lösliche Masse zurück.

Mit *Jodnatrium* entstehen entsprechende Verbindungen, von denen jedoch nur die mit 1 Atom von jedem Salze einige Beständigkeit hat, und auch diese wird beim Eintrocknen in der Wärme zersetzt. In der Luft zerfliefst sie, zersetzt sich aber nicht. *Jodammonium* bildet ebenfalls diese drei Verbindungen, von denen die mittlere den Krystallen vom Kaliumsalz so ähnlich ist, dafs sie im Aeufseren nicht von einander zu unterscheiden sind. Auch *die Radicale der alkalischen Erden* geben diese drei Sättigungsstufen, die indessen von geringer Beständigkeit sind. Diefs ist noch mehr mit *Zink* der Fall.

Boullay hat ferner eine sehr merkwürdige Verbindung zwischen dem Jodür und dem Jodid des Quecksilbers dargestellt, die aus einem Atom beider, oder, wenn man lieber will, aus Hg^2J^3, besteht. Er zeigte, dafs das grüne Jodür durch sehr geringe Verwandtschaften, z. B. durch Digestion mit Jodkalium, in Jodid und metallisches Quecksilber zerlegt werde; als er aber ein Gemenge von salpetersaurem Quecksilberoxydul und

Quecksilberoxyd mit Jodkalium fällte und diesen Niederschlag mit einer warmen Auflösung von Kochsalz digerirte, löste sich Jodid darin auf, bis zuletzt eine gelbe Masse zurückblieb, die vom Salz nicht weiter verändert wurde, und die sich bei der Analyse als jene intermediäre Jodverbindung erwies. Man erhält sie auch, wenn man das gefällte Gemische von Jodür und Jodid mit Alkohol behandelt, welcher das überschüssige Jodid auszieht, und die gelbe Verbindung zurückläſst. Endlich kann man diese Verbindung auch erhalten, wenn man in Jodkalium halb so viel Jod auflöst, als es schon enthält, und damit salpetersaures Quecksilberoxydul fällt.

Jodkalium und Jodblei vereinigen sich in zwei Verhältnissen. Die eine davon ist K J + 2 Pb J und wird durch Schütteln von überschüssigem Jodblei mit einer verdünnten Auflösung von Jodkalium erhalten; diese Verbindung kann in seidenglänzenden Krystallnadeln erhalten werden, die von einer hinlänglichen Menge Wassers vollständig in sich auflösendes Jodkalium und in ungelöst bleibendes Jodblei zerlegt werden kann. Das andere Salz wird erhalten, wenn man eine concentrirte Auflösung von Jodkalium mit einer, zur Sättigung unzureichenden Menge Jodblei schüttelt; es bildet sich dann zuerst ein Salz in glänzenden, octaëdrischen Krystallen, welches aus 2 K J + Pb J besteht, und nachher setzt sich das zuvor erwähnte ab *).

Von *Zinnjodür* mit den Jodverbindungen der *Radicale der Alkalien und alkalischen Erden* hat

*) Einige weitere, wenig wichtige Angaben über dieses Doppelsalz finden sich im Journ. de Pharm. XIII. 304 u. 308.

Boullay leichtlösliche Doppelsalze hervorgebracht, indem er die letzteren in einer concentrirten Auflösung von Zinnchlorür auflöste, bis letzteres vollständig zersetzt war, und sich noch das Doppelsalz mit dem Jodür gebildet hatte. Sie sind krystallisirbar und gelb; das mit Ammonium ist grünlich. Sie bestehen aus einem Atom vom alkalischen Jodür mit 2 Atomen Zinnjodür.

Zwischen *Jodsilber* und *Jodkalium* hat er zwei Verbindungen gefunden. Die eine, KJ + AgJ, entsteht, wenn man Jodkalium mit Jodsilber im Ueberschufs digerirt. Sie ist sehr leichtlöslich und krystallisirt erst bei starker Concentration der Flüssigkeit. Alkohol zersetzt sie in der Kälte, aber kochendheifser löst dieselbe auf und setzt sie beim Erkalten in Krystallen ab. Die zweite, die aus 2KJ + AgJ besteht, wird durch Digestion von Jodsilber mit überschüssigem Jodkalium erhalten, wobei sich die Masse zu einer Zusammenhäufung von kleinen weifsen Krystallen verbindet.

Boullay fand ferner, dafs sich Chlor- und Jod-Verbindungen mit einander vereinigen können. Er fand, dafs sich Quecksilberjodid beim Digeriren in einer concentrirten Auflösung von Chlorkalium oder Chlorammonium auflöst, so dafs die Verbindung auf 5 At. vom alkalischen Salz 1 Atom Jodid aufnimmt. Diese Verbindungen, die nur in flüssiger Form existiren, können jedoch auch blofse Auflösungen sein, und von Temperatur, Wassermenge etc. abhängig sein. Ferner fand er, dafs, wenn man, bis zur völligen Sättigung, Quecksilberjodid in einer kochendheifsen concentrirten Auflösung von Quecksilberchlorid auflöst, beim Erkalten ein gelber Niederschlag ent-

steht, der aus 1 Atom Chlorid und 1 Atom Jodid besteht.

Versuche von Liebig über Doppelsalze von Chlor und Jod.

Liebig, welcher ähnliche Ansichten wie v. Bonsdorff und Boullay anzuwenden versuchte, dabei aber auf Schwierigkeiten stieſs, die ihn veranlaſsten sie aufzugeben *), hat verschiedene, diese Materie betreffende Verbindungen untersucht. Die Verbindung von Chlorkalium mit Quecksilberchlorid fand er nur aus 1 At. von jedem zusammengesetzt, was also ein, von dem von Bonsdorff analysirten verschiedenes Doppelsalz ist. Er untersuchte auch die zuletzt erwähnte Verbindung vom Quecksilber mit Chlor und Jod, die durch Sättigen einer kochenden Auflösung von Sublimat mit Quecksilberjodid erhalten wurde, wobei sich nicht, wie bei Boullay's Versuch, ein gelber Niederschlag bildete, sondern sich beim Erkalten der Flüssigkeit farblose, dendritische Krystalle absetzten, die 2 Atome Chlorid auf 1 At. Jodid enthielten. Andere Verbindungen wurden erhalten, als Cyankalium mit Chlorsilber oder Jodsilber digerirt wurde, wobei sich diese auflösten und nachher beim Abdampfen krystallisirte Doppelsalze gaben. Sie bildeten sich nicht, als Chlorkalium oder Jodkalium mit Cyanquecksilber behandelt wurde, sondern dann entstand Jod- oder Chlorsilber und Cyansilberkalium. Die von Caillot entdeckte Verbindung von Quecksilbercyanid mit Jodkalium (Jahresbericht 1824, pag. 110.) fand Liebig aus 2 At. Cyanid und 1 At. Jodkalium zusammengesetzt. Er erhielt dieselbe, indem er zu einer Auflösung von Jodkalium in Alkohol eine Auflösung

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XIX. 251.

von Cyanquecksilber mischte, wobei sich die Verbindung niederschlägt; nach dem Trocknen hat sie einen, dem polirten Silber nahe kommenden Glanz. Sie enthält kein Krystallwasser. Vermischt man eine kochende Auflösung von salpetersaurem Quecksilber mit Jodkalium, filtrirt und dampft ab, so schiefsen dabei glänzende Schuppen an, die ein Doppelsalz von salpetersaurem Quecksilber und Jodquecksilber sind. Vom kochenden Wasser wird dasselbe zersetzt.

Phosphorichtsaure Salze.

H. Rose hat die Eigenschaften und die Zusammensetzung der phosphorichtsauren Salze untersucht *). Der Sauerstoff der Säure verhält sich zum Sauerstoff der Basen = 3:2. Die Salze mit alkalischer Basis sind in Wasser sehr leichtlöslich und schwer zu krystallisiren. Sie scheinen 2 Atome Wasser zu enthalten, oder gerade so viel, als erforderlich ist, um in der Glühhitze die phosphorichte Säure in Phosphorsäure zu verwandeln, wobei sie auch Wasserstoffgas ohne Phosphorgehalt entwickeln. Die Salze von Baryt, Strontian und Kalk sind schwerlöslich, und enthalten 2 Atome Wasser. Bei ihrer Zersetzung durch trockne Destillation geht, aufser Wasserstoffgas, eine Portion Wasser und etwas Phosphorwasserstoffgas über, und der Rückstand ist, selbst nach starkem Glühen, roth, und hinterläfst, beim Auflösen in Salzsäure, etwas weniger als 1 Proc. Phosphor von der Art zurück, die man rothen Phosphor oder Phosphoroxyd zu nennen pflegt. Was dieser Körper ist, wie er gebildet wird, und durch welche Kraft er im Glühen vom

*) Poggend. Annalen IX. 23.

Salze zurückgehalten wird, hat Rose noch nicht untersucht.

Das Talkerdesalz ist in Wasser, wiewohl nur schwierig, auflöslich; beim Abdampfen im luftleeren Raum setzte die Auflösung das Salz als eine krystallinische Kruste ab. Es enthält sehr viel Krystallwasser und gibt, wenn es, nach Verjagung des Wassers, in einer Retorte erhitzt wird, eine sehr lebhafte Feuererscheinung (dasselbe ist auch mit phosphorsaurer Talkerde der Fall). Das Zinkoxydsalz ist schwerlöslich, beim Kochen wird die Auflösung gefällt, und der Niederschlag ist kein basisches Salz. Es enthält 6 Atome Wasser. Das Manganoxydulsalz ist schwerlöslich und schlägt sich nieder, ist aber nicht unlöslich; es hat einen Stich ins Amethystfarbene, und enthält 2 Atome Wasser. Bei der trocknen Destillation gibt es zuweilen, nicht immer, eine ähnliche Feuererscheinung, wie das Talkerdesalz. Der Wassergehalt dieses Salzes kann durch starke Hitze beim Trocknen bis auf 1 At. vermindert werden, und dann gibt das Salz bei der trocknen Destillation das oben, p. 80., angeführte, eigene Phosphorwasserstoffgas, und wird schwarz. Nach der Auflösung in Salzsäure bleibt viel (ungefähr 3 Proc.) von einer schwarzen Substanz zurück, die gröfstentheils aus Phosphor besteht. Das Eisenoxydulsalz ist schwerlöslich, fällt weifs nieder, oxydirt sich aber leicht in der Luft. Bei der Destillation gibt es ein lebhaftes Feuerphänomen, entwickelt reines Wasserstoffgas, und enthält also 2 At. Wasser. Das Eisenoxydulsalz ist weifs und wird niedergeschlagen; beim Aufkochen der Auflösung setzt sich noch mehr davon ab. Bei der Destillation zeigt es ein lebhaftes

Feuerphänomen; es besteht aus $\dddot{Fe}\dddot{P}$. Nach dem Glühen bleibt ein Oxydulsalz zurück. Das Thonerdesalz ist ebenfalls etwas auflöslich und schlägt sich beim Kochen nieder; bei der trocknen Destillation zeigt es keine Feuererscheinung, und das sich entwickelnde Gas enthält Phosphor. Beryllerde, Cadmiumoxyd, Wismuthoxyd, Zinnoxyd, Antimonoxyd und Titanoxyd verbinden sich mit der phosphorichten Säure zu weißsen, schwerlöslichen Niederschlägen, die man durch Vermischen ihrer neutralen Chlorverbindungen mit einem neutralen phosphorichtsauren Salze erhält. Chromoxydul, Kobaltoxyd und Nickeloxyd geben gefärbte Niederschläge. Die von Bleioxyd und Zinnoxydul sind ungefärbt, aber deshalb merkwürdig, weil sie nur ein Atom Wasser enthalten, und also beim Erhitzen das zuvor erwähnte Gas geben. Alle diese Salze sind in einigem Grade in Wasser löslich, aber weniger in kochendheiſsem, als in kaltem, weshalb sie beim Aufkochen besser ausgefällt werden. Das Beryllerde- und das Kobaltoxydsalz geben bei der Destillation Feuererscheinung, die übrigen aber nicht. Das Blei- und das Zinnsalz werden schwarz, und lassen Phosphor in derselben Modification, wie der aus dem Manganoxydulsalz, zurück.

Auſser diesen neutralen hat Rose mehrere saure und basische phosphorichtsaure Salze untersucht *). Saure phosphorichtsaure Baryterde ist in Wasser löslich und schieſst unregelmäſsig an; sie besteht aus $\dot{Ba}\dddot{P}+2\frac{1}{2}\dot{H}$; jedoch möchte dieser Wassergehalt wohl schwerlich als zuverlässig angenommen werden können, zumal da das Salz

*) A. a. O. p. 215.

keine freie Behandlung verträgt, wenn man es bestimmt in trocknem Zustand haben will. Ein anderes Salz, welches als ein Niederschlag erhalten wurde, als man die Auflösung des sauren mit Ammoniak in geringem Ueberschufs vermischte, bestand aus $5\dot{B}a + 3\dot{\ddot{P}} + \dot{H}$, ist aber wahrscheinlich nichts Anderes, als ein zufälliges Gemenge von $\dot{B}a^3\dot{\ddot{P}}^2$ und neutralem Salz. Bleioxyd bildete mit phosphorichter Säure kein saures Salz, dagegen aber ein basisches, welches durch Digestion des neutralen mit kaustischem Ammoniak erhalten wurde. Seine Analyse näherte sich der Formel $\dot{P}b^4\dot{\ddot{P}} + 2\dot{H}$.

Schwefelsaures Kali.

Phillips hat ein saures schwefelsaures Kali von ungewöhnlicher Zusammensetzung beschrieben, welches bei der Destillation von gleichen Th. Salpeter und Schwefelsäure erhalten wurde; als er das dabei zurückbleibende saure Salz in wenigem warmen Wasser auflöste und erkalten liefs, bildeten sich feinfaserige Krystalle, die von dem gewöhnlichen zweifach schwefelsauren Salze ganz verschieden waren. Durch die Analyse ergab sich folgende Zusammensetzung: 52,45 Schwefelsäure, 42,8 Kali und 4,75 Wasser, und sie sind daher als eine Art von Doppelsalz von Kali und Wasser zu betrachten, das aus $\dddot{S}\dot{H} + 2\dot{K}\dddot{S}$ besteht.

Salpetersaures Natron.

Marx *) hat gezeigt, dafs das regelmäfsig krystallisirte salpetersaure Natron dieselbe doppelte Strahlenbrechung, wie der Kalkspath hat, aber in bedeutend höherem Grade. Wird es rechtwinklig auf seine Krystallaxe geschliffen, so

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XIX. 165.

gibt es im polarisirten Lichte dasselbe schwarze Kreuz und dieselben gefärbten Ringe, wie der Kalkspath, und zwar vorzüglich schön; dieser Umstand verdient von den Naturforschern beachtet zu werden, da man sich solche Krystalle nach Belieben verschaffen und mit Leichtigkeit schleifen kann. Sie lassen sich, wie der Kalkspath, leicht nach natürlichen Durchgängen spalten.

Kochsalz. Doppelsalz mit schwefelsaurem Natron.

Marx *) hat ferner die Krystallform von Kochsalz untersucht, welches bei starker Kälte aus einer gesättigten Auflösung anschiefst. Seine Grundform ist eine ungleichschenklige, vierseitige Pyramide, und die Krystalle gehören zu dem prismatischen System. Bei dieser Gelegenheit fand Marx, als die Temperatur zufälligerweise bis auf —24° sank, dafs sich kleine, nadelförmige, sechsseitige Prismen, mit sechsseitiger Zuspitzung aus der Auflösung absetzten, die beim Zerbrechen ebenen Querbruch zeigten. In der kalten Luft verwitterten sie, schmolzen aber in der Wärme. Bei der Untersuchung ergaben sie sich als ein zuvor unbekanntes Doppelsalz aus schwefelsaurem Natron und Chlornatrium.

Chlornatron.

Die bleichende und geruchzerstörende Flüssigkeit, welche Labarraque in Gebrauch gebracht hat, und welche man erhält, wenn 15 Th. krystallisirtes kohlensaures Natron in 40 Th. Wasser aufgelöst und mit so viel Chlorgas gemischt werden, als man von 2 Th. Braunstein und 6 Th. Salzsäure bekommt, ist der Gegenstand mehrerer Untersuchungen gewesen, um zu erfahren, in welcher Form das Chlor darin enthalten sei, oder, woraus die bleichende Flüssigkeit bestehe. Be-

*) A. a. O. p. 161.

kanntlich nehmen die französischen Chemiker an, daſs dieselbe eine Verbindung von Chlor und Natron sei, wonach die bleichende Eigenschaft derselben auf der Reduction des Natrons zu Natrium beruhen muſs, eben so wie dieselbe, beim Bleichen mit Chlorwasser, auf der Reduction des Wassers zu Wasserstoff beruht.

Da indeſs die einfachen Körper sich sehr selten mit den Oxyden verbinden, so haben viele Anstand genommen, dieſs ohne alle weitere Untersuchung anzunehmen, wiewohl es scheint, als sei die Möglichkeit einer solchen Verbindung dadurch erwiesen, daſs das Jod sich mit der Kalk- und Talkerde zu braunen Verbindungen vereinigt, wenn man Jodkalium mit jodsaurer Kalk- oder Talkerde mischt und abdampft. Es ist indeſs bis jetzt noch nicht untersucht, ob dieſs wirklich Verbindungen von Jod mit den oxydirten Metallen sind; sie können eben so gut Gemenge sein von basisch jodsauren Salzen (zu deren Bildung die Jodsäure groſse Neigung hat) mit Jodmetallen, welche doppelt so viel Jod enthalten, als die gewöhnlichen, zumal da ähnliche Verbindungen schon sonst beim Kalium und Natrium bekannt sind. So lange also dieser Umstand nicht ausgemacht ist, können diese farbigen Verbindungen von Jod mit Kalkerde und Talkerde zu keinem Beweise dienen.

Granville hat sich bemüht, diese Frage durch Versuche zu beantworten *). Er übersättigte eine Natronauflösung mit Chlor, und fand, daſs dieselbe die von Labarraque angegebenen Eigenschaften zeigte; als er sie aber abdunstete,

*) The quaterly Journal of Scienc. N. S. Tom. I. p. 371.

fand er, dafs das Chlor fort ging, und dafs das zurückbleibende Salz ein Gemenge von chlorsaurem Natron und Kochsalz war. Hieraus schlofs er, dafs in der bleichenden Flüssigkeit nur der Ueberschufs von Chlor, welchen sie auch ohne alle Gegenwart von Natron enthalten könnte, das Bleichende sei.

Faraday hat späterhin bemerkt, Granville habe seinen Entzweck dadurch verfehlt, dafs er die Basis mit Chlor übersättigte und folglich chlorsaures Natron bildete, da doch Labarraque vorschreibe, dafs dieselbe nur mit der aus einer gewissen Quantität Braunstein und Salzsäure entwickelten Menge Chlors gesättigt werden solle. Wenn man diefs befolgt, wird, nach Faraday, kein chlorsaures Natron gebildet, und die Flüssigkeit hat ganz die bleichende Eigenschaft des Chlors. Wenn dieselbe schnell eingekocht wird, geht kein Chlor fort, und man erhält ein Salz, welches noch den eigenthümlichen Geschmack und die bleichende Kraft der Flüssigkeit besitzt. Wenn man aber die Lösung in einem offenen Gefäfse sich selbst überläfst, so entweicht allmählig Chlor, und es schiefst nur kohlensaures Natron an, was nur davon herzurühren scheint, dafs in dieser Flüssigkeit doppelt kohlensaures Alkali während der Operation entstanden ist, welches, wenn die Flüssigkeit durch freiwillige Verdunstung concentrirt wird, unter Entweichung von Chlor wieder in gewöhnliches kohlensaures Alkali zurückgeht; beim Kochen dagegen wird das Bicarbonat zersetzt und das Chlor bleibt in der Verbindung. Durch diese und einige andere Versuche hat Faraday zu zeigen gesucht, dafs diese Verbindung Aufmerksamkeit verdiene, ohne übrigens eine Ver-

muthung zu äufsern, wie man ihre Zusammensetzung anzusehen habe.

Phillips *) hat hernach denselben Gegenstand untersucht, und dabei gefunden, dafs man diese neue Verbindung durch Abdunsten bis zur Salzhaut in feinen nadelförmigen Krystallen erhalten könne, welche, wenn sie an der Luft liegen, ihr Chlor verlieren. Er betrachtet diese Krystalle als aus Chlor und kohlensaurem Natron zusammengesetzt.

Dingler, der Sohn, hat in einer sehr weitläuftigen Abhandlung mit weniger Erfahrung als die vorhergehenden Chemiker, und deshalb mit gröſserer Neigung, sich an eine gewisse Meinung festzuhalten, gesucht, den Knoten zu zerhauen, statt ihn aufzulösen **). Er fängt nämlich an, die Sache damit abzumachen: „Unter den einfachen nicht metallischen Körpern haben das Jod und das Chlor die Eigenschaft sich mit den Metalloxyden zu vereinigen und damit salzartige Verbindungen darzustellen. Das Jod verbindet sich wie der Blaustoff geradezu mit den Metalloxyden; diese Verbindungen desselben sind aber noch sehr wenig untersucht. Das Chlor hingegen vereinigt sich mit den Metalloxyden nur dann, wenn diese selbst zuvor eine chemische Verbindung mit Wasser eingegangen haben, oder also im Zustande von Hydraten sind; es behält in seiner Vereinigung mit diesen Körpern seine chemischen Eigenschaften bei u. s. w.“

Was die Jodverbindungen betrifft, so habe ich in dem Vorhergehenden die Möglichkeit ge-

*) Phil. Magaz. and. Ann. of. Phil. I. 376.

**) Dingler's Polytechn. Journ. XXVI. 223.

zeigt, daſs sie das, wofür man sie hält, nicht sind. Daſs sich Cyan mit den Metalloxyden verbinde, ist hingegen ein Irrthum, wenn damit nicht solche Verbindungen gemeint sind, in denen sich Cyan zersetzt, die hier indeſs wohl nicht als Beweis angeführt werden können.

Weiterhin äuſsert Dingler folgendes: „Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure u. s. w. entbinden aus dem Chlorkalk reines Chlorgas, welches, wenn ihm keine atmosphärische Luft beigemengt ist, nicht nur vom Wasser, sondern auch von Quecksilber und Kalilauge vollkommen verschluckt wird, und daher weder salzsaures Gas noch Sauerstoff enthält. Das durch Säuren entbundene Gas explodirt auch nicht, wenn man es bis +150° R. erhitzt, und wird nach dem Erhitzen auch wie zuvor von Quecksilber und Kalilauge vollständig absorbirt. Dieſs beweist, daſs die Meinung von Berzelius, der das Kalkchlorür für chlorichtsauren Kalk hält, unrichtig ist; denn wenn dem wirklich so wäre, müſste durch die Säuren aus dem Chlorkalk entweder Chlorgas oder Sauerstoffgas entbunden werden, und dann könnte das Gas von Quecksilber und Kalilauge nur zum Theil absorbirt werden, oder es müſste sich chlorichtsaures Gas entwickeln, welches sich aber beim Erhitzen unter Explosion zersetzt. Auch müſste der Chlorkalk, wenn er ein chlorichtsaures Salz wäre, immer eine sehr beträchtliche Menge salzsauren Kalk enthalten, so daſs er wohl sehr bald an der Luft zerflieſsen würde; er kann aber, wie ich mich überzeugt habe, mehrere Wochen der Luft ausgesetzt werden, ohne so viel Wasser anzuziehen, daſs er wirklich zerflieſst."

Veranlaſst durch die positive Widerlegung, die ich hier von einem jungen Chemiker erhalten habe, der mit den Schwierigkeiten der Entscheidung dieser Sache nicht bekannt zu sein scheint, will ich hier einige Worte über meine Ansichten und meine Gründe für dieselben sagen, obgleich sie schon in mein *Lärbok i Kemien*, 1. *Del. Andr. Upl.* (*Stockholm* 1817) *p.* 489. 628. 631. eingerückt sind, in Folge von Versuchen, die Behufs der Bearbeitung dieses Buches angestellt wurden.

Ich löste in reinem kohlensauren Kali so viel Chlorkalium auf, als dieſs aufnehmen wollte, und leitete durch eine am Ende trichterförmig erweiterte Röhre Chlor in die Flüssigkeit. Nach wenigen Augenblicken begann Chlorkalium niederzufallen, und als der Boden einen Zoll hoch damit bedeckt war, besaſs die Flüssigkeit noch die Eigenschaft, geröthetes Lackmuspapier erst blau zu färben und dann zu bleichen. Ich schied das Salz ab. Es war Chlorkalium, das nur eine Spur von chlorsaurem Kali enthielt. Dieſs letztere Salz ist indeſs bekanntlich so schwerlöslich, daſs es bei seiner Bildung gröſstentheils sich ausscheidet. Folglich hatte sich bei dieser Quantität Chlorkalium nicht mehr chlorsaures Kali gebildet, als in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben konnte, was indeſs so wenig war, daſs es kaum in Betracht kommen konnte. Es hatte sich also hier an dessen Stelle eine andere Verbindung gebildet, die den Sauerstoff enthielt, welchen das Kalium des niedergefallenen Chlorkaliums hatte fahren lassen; und sie muſste sich in der bleichenden Flüssigkeit befinden, deren eigenthümlicher Geruch, Geschmack und bleichende Eigenschaft an chlorichte Säure erinnern, ganz so wie schweflichtsaure und

phosphorichtsaure Salze nach der in ihnen enthaltenen Säure schmecken.

Ich nahm nun die bleichende Flüssigkeit, welche vom Chlorkalium getrennt war, und sättigte sie vollständig mit Chlor; jetzt wurde chlorsaures Kali gefällt, das ganz wenig Chlorkalium enthielt.

Hieraus zog ich den Schluſs: daſs wenn man Chlor in eine Auflösung von Kali leite, anfänglich chlorichtsaures Kali gebildet werde, das aufgelöst bleibe, und Chlorkalium, das, sobald die Flüssigkeit mit demselben gesättigt sei, sich ausscheide; daſs die Bildung der chlorichten Säure fortfahre, bis das Alkali zu einem gewissen Grade gesättigt sei, daſs aber, wenn man mehr Chlor hineinleite, um die Basis vollkommen zu sättigen, sich die in dem aufgelösten Salze enthaltene chlorichte Säure, mittelst des durch das Chlor von der Basis abgeschiedenen Sauerstoffs, zu Chlorsäure oxydire, und daſs deshalb in dem Salze, welches sich ausscheide, weit mehr chlorsaures Kali als Chlorkalium enthalten sei.

Da die bleichenden Flüssigkeiten, welche man durch unvollkommne Sättigung von Natron oder Kalk mit Chlor erhält, im Geruch, Geschmack und an bleichender Kraft sich ganz wie das Kalisalz verhalten, dessen Natur ich als unzweideutig ansehe, so schloſs ich der Analogie nach, daſs diese Verbindungen gleichfalls chlorichtsaure seien, die durch vollständige Sättigung der Basis in chlorsaure verwandelt würden.

Ich komme nun zu Dingler's Widerlegung. Wir wollen voraussetzen, daſs meine Ansicht auch für den Chlorkalk richtig sei, und daſs das Chlor, welches von Kalkhydrat absorbirt wird,

wirklich in Chlorcalcium und chlorichtsauren Kalk verwandelt werde; dann müssen die Theilchen beider Salze gleichmäſsig vertheilt liegen, und, wenn man eine Säure hinzusetzt, muſs das Calcium in dem Chlorcalcium sich auf Kosten der chlorichten Säure oxydiren, um sich mit der Säure vereinigen zu können, und es muſs folglich Chlor frei werden, gerade so, wie wenn man Schwefelarsenik in kaustischem Kali auflöst und eine Säure hinzufügt, dasselbe sich wiederum niederschlägt, gleich als wenn es bei seiner Auflösung nicht theilweise zersetzt worden wäre. Was ferner den Umstand betrifft, daſs der Chlorkalk nicht an der Luft zerflieſst, was derselbe nach Dingler's Meinung thun müſste, wenn er Chlorcalcium enthielte, so ist dieſs ganz unrichtig, denn es ist ein basisches Salz, da bekanntlich Chlorcalcium sich mit Kalkhydrat zu einem festen Salze vereinigt, welches schwerlöslich ist und erst zerflieſst, wenn es durch die Kohlensäure der Luft neutralisirt worden ist. Man braucht sich nur an das Verhalten der Masse zu erinnern, welche bei der Destillation des Ammoniaks aus Salmiak und kaustischem Kalk zurückbleibt, wenn, wie es gewöhnlich geschieht, der letztere in Ueberschuſs zugesetzt worden ist.

Dingler hat gefunden, daſs der Chlorkalk immer Chlorcalcium und dennoch keinen chlorsauren Kalk enthalte; aber er hat nicht angegeben, wohin seiner Meinung nach der Sauerstoff gegangen sei, der doch nothwendig bei der Bildung des Chlorcalciums abgeschieden worden sein muſs. Er hat ferner gefunden, daſs der Chlorkalk, wenn er destillirt wird, erst Chlor und dann Sauerstoff, nebst ein wenig Chloroxyd liefere, und

er

er schliefst daraus, dafs der Chlorkalk zuerst Chlor verliere, und dann in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk verwandelt werde. Aber in diesem Falle läfst sich nicht einsehen, warum Chlor entweicht, da, wenn die Verbindung Chlorkalk gewesen wäre, kein Grund vorhanden ist, weshalb ein Theil Chlor entweichen und nicht Alles in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk verwandelt werden sollte. Ist dagegen die Verbindung ein Gemenge aus basischem Chlorcalcium und chlorichtsaurem Kalk, so ist klar, dafs das letztgenannte Salz sich in ein chlorsaures verwandelt, und zwar dadurch, dafs ein Theil Chlor entweicht.

Die Entscheidung dieser Frage ist an sich leicht, sobald sie nicht in einen Meinungsstreit übergeht. Ich habe gezeigt, dafs wenn man Chlor mit einer Lösung von Kali verbindet, worin zuvor Chlorkalium bis zur Sättigung aufgelöst ist, die Flüssigkeit wenige Augenblicke hernach durch Absetzung von Chlorkalium trübe wird, und dieses eine ganze Zeit lang fortfährt, ohne dafs chlorsaures Kali gebildet wird. Die bleichende Flüssigkeit, die man bekommt, enthält also, aufser Kali und Chlor, auch Sauerstoff. Aber wie der Sauerstoff darin enthalten sei, läfst sich unmöglich auf eine solche Weise ausmachen, dafs darüber kein Streit entstehen könne. Sicher ist, dafs derselbe entweder mit dem Chlor, oder mit dem Kali, oder mit dem Wasser verbunden ist. Wäre in der Flüssigkeit Wasserstoffsuperoxyd mit Chlorkalium gemengt oder verbunden, so müfste diefs Superoxyd durch hineingebrachtes Silber oder Platin leicht zersetzt werden, besonders so lange ein Ueberschufs von Alkali in der Flüssigkeit befind-

lich ist; aber diefs geschieht nicht. Kaliumsuperoxyd geht, wenigstens so weit wir wissen, unzersetzt keine Verbindungen mit andern Körpern ein. Dagegen hat das Chlor einen Oxydationsgrad, welcher, analog der salpetrichten Säure, aus zwei Atomen Chlor und 3 Atomen Sauerstoff besteht, und eine eigene Säure ausmacht; denn diese Verbindung röthet erst Lackmuspapier und bleicht es dann, und aus ihrer analogen Zusammensetzung mit der salpetrichten, phosphorichten und arsenichten Säure läfst sich schliefsen, dafs sie auch Verbindungen mit Basen eingehen könne, wenn auch nicht direct, doch indirect, wie es auch der Fall mit der salpetrichten Säure ist. Man hat also zwischen den drei Verbindungen zu wählen: Chlorkalium mit Wasserstoffsuperoxyd, Chlor mit Kaliumsuperoxyd, und chlorichte Säure mit Kali, wovon die letzte offenbar die wahrscheinlichste ist.

Damit stimmt auch die Thatsache überein, dafs diese Verbindung, wenn man sie bei Ausschlufs der Luft vorsichtig abdampft, ein eignes krystallisirtes Salz bildet, dessen Auflösung bleichend wirkt. Wird die Lösung gekocht, so erhält man Sauerstoff, der entweicht, und Chlorkalium mit chlorsaurem Kali, welches niederfällt.

Diese Erscheinungen zeigen, dafs die chlorichtsauren Salze unter gewissen Umständen auf zweierlei Art zersetzt werden können, nämlich: *a*) dadurch, dafs sie ihren Sauerstoff abgeben, wie beim Bleichen, oder beim Kochen, wobei dann das Salz in Chlormetall verwandelt wird, und *b*) dadurch, dafs sich von 1 Atom des Salzes der Sauerstoff trennt und 2 Atome desselben in chlorsaures Salz verwandelt. Diese Sauerstoffentwicklung, welche schon Berthollet beobach-

te hat, beweist deutlich, dafs bei der Bildung der bleichenden Flüssigkeit der Sauerstoff darin eine sehr lockere Verbindung eingeht, und dafs dieselbe also etwas anderes als eine blofse Verbindung von Chlor und Alkali ist.

Bei der Vereinigung von Chlor mit Kalkhydrat kann man nicht mit gleicher Bestimmtheit, wie im vorigen Falle, zeigen, dafs Chlorcalcium gebildet werde, da die Masse in fester Form bleibt. Löst man dieselbe in Wasser, so erhält man, wie bekannt, eine alkalische bleichende Flüssigkeit.

Gay-Lussac zeigte, dafs diese Flüssigkeit die Silberlösung fällt; da er aber annahm, dafs diese Verbindung nichts anderes als Chlorkalk sey, so glaubte er auch, diese Fällung entstehe dadurch, dafs in dem Augenblick der Zersetzung, indem das Chlor den Kalk fahren lasse, Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd, welches aufgelöst bleibt, gebildet werden. Die Gegenwart des letzteren zeigte er dadurch, dafs er die Flüssigkeit abdunstete und den Rückstand erhitzte, wobei Sauerstoff entwickelt wurde und Chlorsilber zurückblieb *). Diese Versuche, welche im Jahre 1819 bekannt gemacht wurden, sind nebst denen, welche ich vorhin anführte, die einzigen, welche, so viel ich weifs, angestellt worden sind, um die Frage zu entscheiden. Ich will nun einige Versuche anführen, die ich gelegentlich angestellt habe.

Aus dem, was Gay-Lussac angenommen hat, scheint zu folgen, dafs, wenn die Auflösung des Chlorkalks mit salpetersaurem Silber in Ueber-

*) Ann. de Ch. et de Ph. XI. 109.

schufs versetzt worden ist, alles Chlor in Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd verwandelt sein, und die Flüssigkeit ihr Bleichvermögen verloren haben müsse. Diefs zu untersuchen schien mir leicht zu sein. Ich löste also Chlorkalk in Wasser und fällte die Lösung mit neutralem salpetersauren Silberoxyd. Der Niederschlag war schwarz, indem die überschüssige Basis Silberoxyd gefällt hatte. In dem Maafse, als der Ueberschufs an Basis auf diese Weise abnahm, wurde die Flüssigkeit immer mehr und mehr bleichend, und zuletzt entstand in einem Augenblick ein heftiges Aufbrausen, es entwickelte sich Sauerstoffgas, und die bleichende Kraft war verschwunden.

Es war also klar, dafs der erste Niederschlag Chlorsilber enthielt, das von dem Sauerstoffe, welcher sich nun entwickelte, abgeschieden war. Wiewohl diese Erscheinung zu beweisen schien, dafs die Lösung etwas anderes als Chlorsilberoxyd enthielt, so liefs sich doch nicht leicht entscheiden, ob diefs ein Oxydationsgrad des Chlors oder Wasserstoffsuperoxyd war, auf welche beide das Silberoxyd zersetzend wirken könnte. Wasserstoffsuperoxyd reducirt bei seiner Zersetzung das Silberoxyd; ich wusch daher den schwarzen Niederschlag gut aus und übergofs ihn dann mit Salzsäure, um hernach mit Ammoniak das Chlorsilber von dem reducirten Silber zu trennen; aber die Salzsäure verwandelte die schwarze Masse augenblicklich in Chlorsilber, unter Entwicklung von ein wenig Chlor. Es war diefs also nicht reducirtes Silber, sondern gerade im Gegentheil Silbersuperoxyd.

Ich versuchte nun den Chlorkalk mit einer Auflösung von neutralem salpetersauren Bleioxyd

zu fällen. Diess fällte im Augenblick eine weisse Masse, die bald anfing gelb zu werden. Ich setzte sogleich das Bleisalz in Ueberschuss hinzu; die Masse wurde dick wie ein Brei gefällt; sie war im ersten Augenblick weiss, fing aber schnell an gelb zu werden. Dieselbe wurde auf ein Filtrum gebracht, und das Durchgegangene, das nun Bleisalz in Ueberschuss enthielt, bleichte eben so wie zuvor, nur schneller. Die Masse auf dem Filtrum wurde fortwährend dunkler und zuletzt braun. Diese allmählige Oxydation des ausgefällten basischen Bleisalzes bliebe unerklärlich, wenn die Fällung von Chlorblei, die sogleich und in so grosser Menge geschieht, dadurch entstände, dass das Chlor bei seiner Verbindung mit Bleioxyd sogleich in Chlorblei und chlorsaures Bleioxyd verwandelt würde.

Es ist klar, dass, nachdem die Fällung von Chlorblei geschehen ist, die Lösung noch eine oxydirende Substanz enthält, welche ihre oxydirende Wirkung auf das Bleioxyd fortwährend ausübt. Bei diesem Versuche entstand keine Entwicklung von Sauerstoffgas, aber die filtrirte, bleichende Flüssigkeit trübte sich allmählig, wurde sauer und setzte einen braunen Niederschlag ab, während Chlor in derselben frei wurde. Diese Entbindung von Chlor in der Flüssigkeit, während Bleisuperoxyd ausgefällt wird, kann wohl schwerlich als eine Folge der anwesenden Salpetersäure erklärt werden, dass nämlich das Bleioxyd (wenn man dasselbe als mit Chlor verbunden in der Flüssigkeit annimmt) etwa auf Kosten der Salpetersäure des überschüssig zugesetzten neutralen Bleisalzes sich zu Superoxyd oxydirt und das Chlor habe fahren lassen; auch kann man wohl

nicht annehmen, daſs dieſs auf Kosten des Wassers oder eines Theils des im salpetersauren Bleioxyd enthaltenen Bleioxyds geschehen sei; denn alsdann hätten Salzsäure und Chlorblei entstehen müssen. Dagegen kann dieſs nur dadurch geschehen sein, daſs das Bleioxyd, sowohl das des salpetersauren als des chlorichtsauren Salzes, die chlorichte Säure zu Chlor reducirte, während es sich selbst überoxydirte.

So weit ich gegenwärtig sehe, ist diese Thatsache entscheidend. Da das Bleisuperoxyd kein Sauerstoffgas, sondern Chlor aus der Flüssigkeit entwickelte, so ist klar, daſs das, wodurch bei dem früheren Versuche das Silberoxyd in Superoxyd verwandelt wurde, kein Wasserstoffsuperoxyd war.

Ich mischte nun Chlorkalk mit Wasser und setzte darauf Salpetersäure zu, bis die Masse sich ganz aufgelöst hatte. Sie roch durchaus nicht nach Chlor, bleichte eingetauchtes Lackmuspapier augenblicklich, und schmeckte vollkommen wie chlorichtsaures Kali. Auf die Haut gebracht, gab diese Flüssigkeit einen eigenen Geruch, ganz gleich mit dem, welchen Wasserstoffsuperoxyd entwickelt. Ich lieſs deshalb einen Tropfen von derselben auf der Hand eintrocknen, aber derselbe erzeugte nicht den milchweiſsen Fleck, den Wasserstoffsuperoxyd hervorbringt. Es ist also ziemlich sicher, daſs die bleichende Substanz darin nicht Wasserstoffsuperoxyd ist, wiewohl dieſs auf dieselbe Weise bleicht, nämlich vermöge einer Oxydation.

Diese völlig neutrale Auflösung roch nicht im geringsten nach Chlor. Ein Tropfen neutrales, salpetersaures Silberoxyd fiel darin als ein

weiser Klumpen nieder. Ich mischte sie darauf auf einmal mit einem Ueberschufs des Silbersalzes (das Salz war eingetrocknet und wieder aufgelöst worden); es entstand ein farbloser Niederschlag, und die Flüssigkeit roch nicht im geringsten nach Chlor. Sie wurde schnell filtrirt; sie ging schnell durch's Filtrum, schmeckte zugleich nach Silber und chlorichter Säure, und bleichte eben so schnell und vollkommen wie vor der Fällung *). Sie begann aber bald trübe zu werden, es fällte sich Chlorsilber, und es bildete sich chlorsaures Silberoxyd, in demselben Verhältnisse als die bleichende Kraft abnahm; zuletzt wurde sie wieder klar, reagirte sauer auf Lackmus, ohne zu bleichen und ohne nach Chlor zu riechen.

Als die Flüssigkeit mit Silberoxyd gemischt war, zersetzte sich also das chlorichtsaure Salz unter Entwicklung von Sauerstoffgas; als dieselbe aber keinen Bestandtheil enthielt, der desoxydirend wirken konnte, zerfiel dieses Salz in ein Atom Chlorsilber, welches sich niederschlug, und in zwei Atome chlorsaures Silberoxyd, welche aufgelöst blieben.

Aus dem Angeführten ist folglich klar, dafs Gay-Lussac's Versuch in seinem Endresultat richtig ist, dafs aber derselbe keinesweges beweist, dafs das Chlorsilber, welches beim ersten Vermischen von Chlorkalk mit salpetersaurem Silber-

*) Bei der Anstellung dieses Versuches kann man sich am besten der Silberlösung bedienen, um zu bestimmen, wann die Auflösung neutral sei; denn so lange der Silberniederschlag gefärbt ist, enthält die Flüssigkeit einen Ueberschufs von Kalk, und wenn dieselbe nach geschehener Fällung nach Chlor riecht, enthält sie Säure in Ueberschufs.

oxyd niederfällt, nur von dem in der Flüssigkeit aufgelösten Chlorkalk und nicht von dem in ihr enthaltenen Chlorcalcium herrühre.

Wenn vorsichtig mit Salpetersäure neutralisirte chlorichtsaure Kalkerde mit salpetersaurem Bleioxyd in Ueberschufs gefällt wird, so entsteht augenblicklich ein Magma von weifsem Chlorblei, das schnell sich überoxydirt, und die farblos durchgegangene bleichende Flüssigkeit wird schnell gelb, und fängt an nach Chlor zu riechen, sobald sie sich durch braunes Bleioxyd trübt.

Ich glaube durch diese Versuche, so weit es für jetzt möglich ist, bewiesen zu haben, dafs, wenn Chlor auf nassem Wege mit einer oxydirten Basis vereinigt wird, dieselbe Zersetzung wie bei Verbindung des Schwefels mit einer Salzbasis entsteht, nur dafs, statt der Schwefel unterschweflichte Säure und Schwefelmetalle bildet, das Chlor ein Chlormetall und einen niederen Oxydationsgrad als die Chlorsäure bildet, welcher sich mit dem Oxyde zu einem Salz verbindet. Diefs Salz besitzt eine grofse Neigung, Sauerstoff abzugeben, und dadurch hat es die ausgezeichnete Bleichkraft. Wenn dasselbe mit gewissen organischen Körpern zusammenkommt, so oxydirt und zerstört es dieselben, wodurch es selbst in Chlormetall verwandelt wird. Von einigen electronegativen Metalloxyden, welche das Wasserstoffsuperoxyd unter Entwicklung von Sauerstoff zersetzen, wird auch dieses Salz unter Sauerstoffentwickelung in Chlormetall verwandelt, und da die Cohäsion der Verbindungen zu Hülfe kommt, d. h. da der Unterschied in der Löslichkeit des Chlormetalls und des chlorsauren Salzes sehr grofs ist; so wird

dasselbe allmählig von selbst in chlorsaures Salz und Chlormetall zersetzt.

Welcher Oxydationsgrad diefs sei, entscheiden die Versuche nicht; da aber das Chloroxyd nicht bleicht, Verbindungen von einem Atome Chlor sowohl mit einem Atome als mit zwei Atomen Sauerstoff bis jetzt nicht bekannt sind, so bleibt, wiewohl ich die Möglichkeit nicht läugnen will, dafs die bleichenden Verbindung ein solches Oxyd enthalten können, nur die Annahme übrig, dafs es die Verbindung von 2 Atomen Chlor mit 3 Atomen Sauerstoff sei, welche, wegen ihrer analogen Zusammensetzung mit der salpetrichten und phosphorichten Säure, chlorichte Säure genannt werden kann, und von welcher man annehmen darf, dafs sie Verbindungen mit Basen einzugehen vermag.

Eine Thatsache, die gegen diese Ansicht zu sprechen scheint, ist gewifs die, dafs die bleichenden Verbindungen, wie man weifs, sowohl durch die Kohlensäure der Luft, als auch durch einen Strom von kohlensaurem Gas sich vollständig zersetzen lassen, unter Entwicklung von Chlor, das langsam, aber vollständig entweicht. Man könnte glauben, dafs, wenn man auch die leichte Zersetzbarkeit des chlorichtsauren Salzes zugäbe, doch das Chlormetall nicht zersetzt werden würde. Aber jedes frei werdende Atom der chlorichten Säure oxydirt einen Theil des Metalls im Chlormetall, und die Kohlensäure bildet so ein Bicarbonat, das vom Chlor nicht zersetzt wird; sobald das auf diese Weise ausgeschiedene Chlor entweichen kann, geht die Zersetzung ununterbrochen fort. Auf gleiche Weise kann man ein auf nas-

sem Wege in kaustischem Kali aufgelöstes Schwefelarsenik oder Schwefelzinn durch kohlensaures Gas ausfällen, wenn man dasselbe lange in die Flüssigkeit leitet, ohne daſs man die geringste Spur von der arsenichten Säure oder dem Zinnoxyd wahrnimmt, womit das Kali verbunden gewesen ist, weil diese die Basis oxydiren, mit der sich die Kohlensäure verbinden soll.

Jodichtsaures Natron.

Mitscherlich *) hat eine neue Verbindung von Natron mit Jod entdeckt, deren Verhalten zeigt, daſs sie weder Jodnatrium noch jodsaures Natron ist, die aber entweder ein Doppelsalz von beiden oder jodichtsaures Natron sein muſs. Man löst Jod in kaustischem Natron auf, bis sich die Auflösung eben zu färben anfängt, und läſst sie dann an einer warmen Stelle freiwillig verdunsten. Es setzen sich nach und nach sechsseitige Prismen mit gerade angesetzter Endfläche ab, die sich im polarisirten Licht als einaxig verhalten, und sich in kaltem Wasser unverändert auflösen, sich aber beim Uebergieſsen mit wenigem und heiſsem Wasser auf die Weise zersetzen, daſs sich Jodnatrium auflöst und jodsaures Natron ungelöst bleibt. Krystalle von jodsaurem Natron, bei +5° angeschossen, verwandeln sich, wenn sie mit einer concentrirten Auflösung von Jodnatrium unter +15° übergossen werden, nach und nach in dieses Salz. Ueber +15° geschieht es nicht. Bei Bestimmung der Natur dieses Salzes zeigten sich Schwierigkeiten. Mitscherlich hält dasselbe für jodichtsaures Natron, aus dem Grunde, weil, wenn seine Auflösung mit einer zur Sättigung des Natrons nicht zureichenden

*) Poggend. Annalen XI. 162.

Menge Salzsäure vermischt wird, sich Jod niederschlägt und Jodsäure frei wird, in Folge einer ähnlichen Zersetzung, wie die unterschweflichte Säure beim Freiwerden aus Verbindungen erleidet. Dieſs läſst sich jedoch so erklären, daſs zugleich Jodwasserstoffsäure und Jodsäure frei werden, und erstere eine gewisse Menge von letzterer zersetzt. Will man dagegen annehmen, daſs dieses Salz ein Doppelsalz von Jodnatrium mit jodsaurem Natron sei, so haben wir zwar keine Beispiele von gleicher Art aufzuweisen, aber zur Stütze einer solchen Vermuthung fehlen uns doch nicht Beispiele von Doppelsalzen aus Haloïdsalzen und Sauerstoffsalzen (Jodquecksilber und salpetersaures Quecksilber) oder aus Sauerstoffsalzen und Schwefelsalzen (Salpeter mit wolframschwefligem Schwefelkalium). Auch fand Mitscherlich, daſs, beim Vermischen der Auflösung dieses Salzes mit einem Barytsalze, jodsaurer Baryt niederfiel und Jodbaryum in der Auflösung blieb. Der relative Gehalt der Bestandtheile dieses Salzes würde die Frage entscheiden können.

Neue Form von Borax.

Payen *) hat gezeigt, daſs der Borax, wenn er aus einer warmen Auflösung anschieſst, eine andere Krystallform, als die gewöhnliche, annimmt, und eine andere Portion Krystallwasser enthält. Seine Krystallform gehört dann zu dem regulären System und ist octaëdrisch, und sein Wassergehalt beträgt 30 Procent, was 5 Atome ausmacht.

Oxydation durch chlorichtsauren Kalk.

Die Wirkungen des chlorichtsauren Kalkes als Oxydationsmittels sind von Dingler d. j. **) untersucht worden. Derselbe hat gezeigt, daſs

*) Journ. de Ch. med. III. 594.

**) Dingler's polytech. Journal XXVI. 231.

jenes Salz den Phosphor und Schwefel sehr rasch zu Säuren oxydirt, die sich dann mit der Kalkerde vereinigen. Kohle wirkt nicht darauf. Zink, Eisen und Quecksilber werden davon oxydirt; Zinn, Kupfer und Silber, selbst in zertheiltem Zustand, werden davon nicht verändert. Ammoniak wird davon, besonders bei gelindem Erwärmen, unter Entwickelung von Stickgas und Bildung von Chlorcalcium zersetzt. Chromoxydulhydrat wird davon allmählig in braunes Oxyd und Säure verwandelt. Manganoxydul, Nickeloxyd und Kobaltoxyd werden davon höher oxydirt, Kupferoxyd dagegen nicht, aber sowohl dieses als die Superoxyde von Kobalt und Nickel bewirken in dem überschüssigen Chlorkalk eine Entwickelung von Sauerstoffgas, wodurch dieser nach und nach in Chlorcalcium verwandelt wird, ganz ähnlich, wie sich jene Oxyde zum Wasserstoffsuperoxyd verhalten. Dagegen fand Dingler, daſs die chlorichtsaure Talkerde das Kobaltoxydhydrat nur in das grüne Oxyd verwandelt, und vom Hydrat des Nickeloxyds wurde dadurch ein blaues Oxyd erhalten, welches er für ein zwischen dem Oxyd und dem Superoxyd liegendes Oxyd hält. Da das Superoxyd eine anomal geringe Menge Sauerstoff mehr als das Oxyd enthält, so würde eine Zwischenstufe zwischen beiden um so interessanter sein, wenn sich ihre Existenz bestätigte.

Alle Metallsalze, deren Basen Superoxyde bilden können, werden vom Chlorkalk zersetzt, und ihre Base in Superoxyd umgewandelt, z. B. die Salze von Blei, Kobalt, Nickel u. s. w.

Noch eine andere oxydirende Einwirkung dieses Salzes soll man in den englischen Kohlengru-

... beobachtet haben *), indem man vermittelst desselben das brennbare Gas, welches die Grubenluft explodirend macht, zerstört haben will. Indessen möchten doch wohl noch neue Versuche nöthig sein, bevor man die Angaben hierüber für zuverlässig halten kann.

Gewinnung von Bittersalz.

Herrman **), der Vorsteher der bekannten chemischen Fabrik zu Schönebeck, fand, dafs die Mutterlauge von der daselbst versottenen Salzsohle, nach der Krystallisation des Kochsalzes, ein in Wasser sehr leichtlösliches Doppelsalz von schwefelsaurer Talkerde und schwefelsaurem Kali gibt, welches für sich wenig anwendbar ist, dessen beide Bestandtheile aber Absatz haben könnten. Um sie zu trennen, löst er in der geringsten Menge Wassers 2 Th. vom Doppelsalz und 1 Th. Kochsalz auf, und setzt die Auflösung im Winter einer niedrigeren Temperatur aus, wodurch schwefelsaures Natron anschiefst. Aus der Mutterlauge erhält man nachher durch Abdampfen schwefelsaures Kali, und aus der zuletzt zurückbleibenden salzsauren Talkerde gewinnt man schwefelsaure Talkerde, wenn man sie mit schwefelsaurem Natron versetzt, und bei einer Temperatur von höchstens +50° abdampft. Es setzt sich dann Kochsalz ab, das man in dem Maafse, als es sich bildet, wegnimmt. Die Mutterlauge gibt beim Erkalten krystallisirte schwefelsaure Talkerde.

Phosphorsaure Talkerde.

Graham ***) hat die verschiedene Löslichkeit der phosphorsauren Talkerde in warmem und

*) Journ. de Ch. med. III. 585.

**) Poggend. Annalen XI. 249.

***) Phil. Mag. and Ann. of Phil. II. 20.

kaltem Wasser untersucht, und hat gefunden, wie wir schon oben bei mehreren phosphorichtsauren Salzen gesehen haben, dafs ihre in der Kälte gesättigte Auflösung sich beim Kochen trübt, und ganz viel Salz absetzt. Er fand, dafs 1000 Th. Wasser von +7° können 1,47 Th. Salz, 100 Th. kochendes Wasser dagegen nur 0,9 Th. aufgelöst behalten. Die Eigenschaft, beim Kochen an Auflöslichkeit zu verlieren, welche viele Körper haben, scheint in einigem Zusammenhang mit der Eigenschaft zu stehen, bei höheren Temperaturen ein Verglimmen zu zeigen, und nachher auf nassem Wege weit weniger von Reagentien afficirt zu werden.

Chlorberyllium.

H. Rose *) erhielt Chlorberyllium, als er über ein, in einer Porzellanröhre glühendes Gemenge von Beryllerde und Kohlenpulver trocknes Chlorgas leitete. Das gebildete Chlorberyllium setzte sich in der Vorlage in weifsen, glänzenden, schneeartigen Flocken ab. In der Wärme schmilzt es zu einem braunen Liquidum und sublimirt sich dann unverändert. In Wasser löst es sich mit Entwickelung von Wärme auf.

Chloraluminium.

Wöhler **) hat die Bildung des Chloraluminiums und dessen Eigenschaften beschrieben. Reine, von basischem Salz freie Thonerde wird mit Kohlenpulver, Zucker oder Oel zu einem Teig vermischt, dieser in einem bedeckten Tiegel verkohlt, dann die kohlehaltige Thonerde in eine Porzellanröhre gebracht, und diese glühend gemacht, während man einen Strom von getrocknetem Chlorgas darüber leitet. Es ist diefs die

*) Poggend. Annalen IX. 39.

**) A. a. O. XI. 148.

von Oersted zuerst aufgefundene Methode, die man nachher bei so vielen anderen Gelegenheiten mit Vortheil angewendet hat. Das andere Ende der Röhre mündet luftdicht in einen trocknen, gläsernen Recipienten; man läfst von diesem Ende der Röhre nur ein ganz kurzes Stück aus dem Ofen reichen, damit es nicht so leicht von dem Chloraluminium verstopft werde. Man erhält das Chloraluminium in Gestalt einer blafs grüngelben, grobblättrig krystallinischen, halb durchsichtigen Masse sublimirt, die in der Luft stark raucht und schnell zerfliefst. In Wasser löst es sich mit starker Wärmeentwickelung auf. Für sich erhitzt, sublimirt es sich, ohne zu schmelzen, sintert aber da, wo es sich sublimirt, halbgeschmolzen zusammen. In Steinöl verändert es sich nicht, schmilzt aber darin beim Erhitzen zu einer braunrothen Flüssigkeit, in der man Kalium, ohne Zersetzung, schmelzen kann. Als Wöhler einen Strom von getrocknetem Schwefelwasserstoffgas durch eine Retorte leitete, worin Chloraluminium langsam sublimirt wurde, so vereinigten sich beide, und bildeten theils durchsichtige, weifse, perlmutterglänzende Krystallschuppen, theils eine weifse, geschmolzene, spröde Masse. Versucht man nachher diese Verbindung zu sublimiren, so wird das Schwefelwasserstoffgas zum Theil wieder ausgetrieben. In der Luft zerfliefst diese Verbindung, unter Ausdunstung von Schwefelwasserstoffgas, und in Wasser löst sie sich mit rascher Entbindung dieses Gases auf. Salzsäuregas wird von Chloraluminium nicht absorbirt.

Mit Jod liefs sich das Aluminium nicht vereinigen, als das Metall in Jodgas geglüht wurde; und als Jod in Gasform durch ein glühendes Ge-

menge von Thonerde und Kohle geleitet wurde, entstand, wahrscheinlich durch Entzündung von gebildetem Kohlenoxydgas mit atmosphärischer Luft im Apparat, eine Explosion, wodurch die Vorlage zerschmettert, und die Masse aus der Röhre geworfen wurde.

Schwefelsaure Thonerde.

Maus *) hat gezeigt, dafs der sogenannte neutrale Alaun, der entsteht, wenn man zu einer Auflösung von Alaun so lange Alkali setzt, als sich noch der gebildete Niederschlag wieder auflöst, ein Thonerdesalz enthält, worin der Sauerstoff der Schwefelsäure das Doppelte von dem der Thonerde beträgt, $\ddot{A}l\dddot{S}^2$. Dieses Salz erhält man auch, wenn man eine concentrirte Auflösung von neutraler schwefelsaurer Thonerde mit basisch schwefelsaurer Thonerde digerirt, wodurch sich die letztere auflöst; beim Abdampfen der Flüssigkeit erhält man ein gummiähnliches Salz, ganz ähnlich der schon vorher bekannten schwefelsauren Beryllerde auf derselben Sättigungsstufe. Durch Verdünnung mit Wasser und auch durch Kochen der Auflösung wird es zersetzt. Es bildet Doppelsalze, die aber keine Neigung zum Krystallisiren haben. Mit Selensäure hat Maus ein entsprechendes Thonerdesalz hervorgebracht.

Mangansuperfluorid.

Wöhler **) fand, dafs wenn man mineralisches Chamäleon mit Flufsspathpulver und concentrirter, am besten rauchender Schwefelsäure vermischt, und in einer Platinretorte destillirt, ein Gas übergeht, welches aus 1 Atom Mangan und 5 Atomen Fluor besteht; es hat eine grüngelbe Farbe

*) Poggend. Annalen XI. 80.

**) A. a. O. IX. 119.

Farbe, so lange es nicht mit feuchter Luft in Berührung ist; in der Luft aber verwandelt es sich in einen purpurrothen Dampf. Es löst sich mit purpurrother Farbe in Wasser auf, welche Auflösung aber beim Abdampfen keine Mangansäure gibt, weil die Fluorwasserstoffsäure davon zersetzt wird, sich Sauerstoffgas entwickelt, und nach dem Eintrocknen eine schwarze glänzende Masse zurückbleibt, aus der Wasser Manganfluorür auszieht und ein schwarzes basisches Salz zurückläfst.

Superchlorid.

Dumas hat die Darstellung des Mangansuperchlorids (Jahresb. 1828. pag. 112.) näher beschrieben *); er erhält dasselbe auf die Weise, dafs er mineralisches Chamäleon in einem Ueberschufs von Schwefelsäure auflöst, diese Auflösung in einen geeigneten Gasentwicklungsapparat giefst, und dann nach und nach in kleinen Antheilen geschmolzenes Kochsalz hinzubringt. Das Superchlorid entwickelt sich als ein gelbgrünes Gas, welches, bis zu —15° bis 20° abgekühlt, sich zu einer braungrünen Flüssigkeit condensirt. In feuchter Luft wird es purpurroth, indem sich Salzsäure und Mangansäure bilden; von Wasser wird es mit rother Farbe aufgelöst, und die Salzsäure läfst sich daraus durch salpetersaures Silber niederschlagen. Beim Sättigen der Auflösung mit Basen entstehen Chlormetalle und mangansaure Salze.

Schwefelsaures Eisenoxyd.

Maus **) hat gefunden, dafs das Eisenoxyd mit der Schwefelsäure ein Salz bildet, worin die Säure zweimal den Sauerstoff der Base enthält, und welches entsteht, wenn eine concentrirte Auf-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 81.

**) Poggend. Annalen XI. 75.

lösung vom neutralen Salz mit dem basischen oder mit Eisenoxydhydrat digerirt wird. Es trocknet zu einer gelbbraunen gummiartigen Masse ein. Der gelbe Ueberzug auf gewöhnlichem Eisenvitriol ist, nach Maus, dieselbe Verbindung. Dieses Salz wird durch Auflösung, und noch vielmehr durch Kochen zersetzt. Es besteht ungefähr aus gleichen Theilen Säure und Base, $\mathrm{Fe}\dddot{S}^2$. — Es ist schon lange bekannt, daſs dieses Salz als Mineral und in rothen Krystallen angeschossen in der Fahluner Grube vorkommt. — Mit Kali und Ammoniak gibt es Doppelsalze, die man erhält, wenn man zu der concentrirten Auflösung des neutralen Oxydsalzes kaustisches Kali oder Ammoniak mischt, so lange sich der gebildete Niederschlag wieder auflöst; es schlägt sich hierbei ein gelbbraunes, krystallinisches Salz nieder. Man erhält es regelmäſsig angeschossen, wenn man einen Theil des neutralen Eisenoxydsalzes unzersetzt läſst, worauf beim freiwilligen Verdunsten der Auflösung kurze, sechsseitige Prismen mit quer abgestumpften Enden anschieſsen. Dieses Salz enthält Krystallwasser, welches bei gelinder Hitze weggeht, ohne daſs dabei die Krystalle Glanz und Gestalt verlieren. Für diese Salze, die beide dieselbe Form haben, fand Maus folgende Zusammensetzung:

	Kalisalz	Ammoniaksalz	At.
Eisenoxyd	20,8	23,75	2
Alkali	23,1	10,30	1
Schwefelsäure	41,7	49,20	4
Wasser	14,4	16,75	6

was die Formeln $2\dot{K}\dddot{S}+\mathrm{Fe}\dddot{S}^2+6\dot{H}$ und $2\mathrm{NH}^3\dddot{S}+\mathrm{Fe}\dddot{S}^2+6\dot{H}$ gibt. Hier trifft also dasselbe, wie bei dem Ammoniakalaun, ein, daſs das Ammo-

niaksalz, mit einer gleichen Anzahl von Wasseratomen, mit dem Kalisalz isomorph ist, während dagegen das schwefelsaure Eisenoxydulammoniak, welches mit dem schwefelsauren Eisenoxydulkali isomorph ist, ein Atom Wasser mehr enthält, als das letztere; ein Umstand, der grofse Aufmerksamkeit verdient.

Cyaneisenkalium.

Gautier *) hat eine Verbesserung in der Bereitung von Cyaneisenkalium angegeben, die zum Endzweck hat, bei der Gewinnung dieses Salzes durch Glühen mehr Cyan zu bilden, als es der Stickstoffgehalt der thierischen Stoffe möglich macht. Er vermischt genau zusammen 3 Th. coagulirtes trocknes Blut, 1 Th. Salpeter und $\frac{1}{50}$ vom Gewicht des Blutes Hammerschlag (Eisenoxyd-Oxydul), und glüht diese Masse in einem bedeckten Gefäfse, bis alle Entwickelung von Rauch aufgehört hat. Die Masse, die sich nachher gern in der Luft entzündet, wird befeuchtet und in Wasser aufgelöst; die Auflösung gibt alsdann zuerst Krystalle von zweifach kohlensaurem Kali (?) **), und hernach beim Abdampfen der Mutterlauge Krystalle von Cyaneisenkalium, welches man durch Umdestilliren reinigt. Was den zugesetzten Eisengehalt betrifft, so soll diefs wahrscheinlich $\frac{1}{50}$ vom Gewicht des nicht coagulirten Blutes sein, denn sonst möchte seine Menge wohl gar zu unbedeutend sein; da aber das Cyaneisen im Doppelsalze gewöhnlich immer beim Glühen zu Kohleneisen zerstört wird, so wird wohl auf

*) Journ. de Pharm. XIII. 14.

**) Dieses Salz könnte aus cyansaurem Kali entstehen, welches sehr wahrscheinlich in diesem Falle gebildet wird; wenigstens erhält man dasselbe, wenn man Salpeter mit überschüssiger thierischer Kohle glüht. W.

diese Weise durch den Zusatz des Eisens vor dem Glühen wenig gewonnen, wiewohl es sonst wohl möglich ist, dafs die Anwendung des Salpeters einen wesentlichen Einflufs auf die Bildung von Cyan haben kann.

Schwefelsaures Bleioxyd.

Bischof *) hat Versuche über die Löslichkeit des schwefelsauren Bleioxyds angestellt, welches gewöhnlich niemals vollständig bei der doppelten Zersetzung mit schwefelsauren Salzen aus gefällt wird. Er fand, dafs das schwefelsaure Bleioxyd in mehreren dieser Salze, und selbst in Salpetersäure auflöslich ist. Bei + 12° wird 1 Th. geglühtes schwefelsaures Blei von 172 Th. Salpetersäure von 1,144 spec. Gew., von 969 Th. salpetersaurer Ammoniakauflösung von 1,29 spec. Gew., und von 47 Th. essigsaurem Ammoniak von 1,036 spec. Gew. aufgelöst. Das Lösungsvermögen der Salpetersäure vermindert sich nicht durch Verdünnung, aber aus allen diesen Auflösungen wird das Blei ziemlich vollständig von überschüssig zugesetzter Schwefelsäure gefällt, (es ist nämlich bekannt, dafs ein Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure nicht einmal metallisches Blei angreift), so dafs die Anwendung der Schwefelsäure vor diesen Salzen den Vorzug verdient. Bischof erinnert dabei an die mögliche Anwendung des essigsauren Ammoniaks bei chemischen Analysen, um vermöge seines Auflösungsvermögens für das schwefelsaure Blei dieses von anderen Niederschlägen, von denen man es trennen wollte, zu scheiden.

Chromsaures Bleioxyd.

Boutron-Charlard **) hat ein sehr schö-

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XXI. 228.

**) Journ. de Pharm. XIII. 223.

nes Chromgelb untersucht, welches unter dem Namen Jaune de Cologne für einen niedrigeren Preis, als das gewöhnliche Chromgelb, verkauft wurde. Er fand, dafs es aus 7 Th. Gyps, 1 Th. schwefelsaurem Blei und 2 Th. chromsaurem Blei bestand, und leicht dadurch nachgemacht werden konnte, dafs fein zertheilter, reiner und weifser Gyps in einer Auflösung von chromsaurem Kali aufgeschlämmt, und dieses dann durch ein Bleisalz niedergeschlagen wurde. Diese Farbe ist eben so tief gelb, und deckt eben so gut wie das reine Bleisalz.

Salpetersaures Wismuthoxyd.

Menigant *) hat Versuche über die Zusammensetzung des basischen Salzes, welches aus salpetersaurem Wismuthoxyd gefällt wird, so wie auch über die relativen Mengen von Wismuthoxyd und Säure, die in der Auflösung bleiben, angestellt. Er fand, dafs 100 Th. basisches Salz, zuvor bei +100° getrocknet, im Glühen, auf 92 Gran 13,5 Gr. Salpetersäure verloren, was mit einem solchen Verhältnifs übereinstimmt, dafs die Säure darin 4 Mal so viel Basis, als in dem neutralen Salze aufnimmt, $= \dddot{Bi}^4 \dddot{\dot{N}}^3$; er nahm aber dabei das Salz für wasserfrei an, was es sicher nicht ist. In der Auflösung fand er 4 At. Salpetersäure auf ein Atom Wismuthoxyd.

Salpetersaures Quecksilber u. Chlorquecksilber.

In dem vorhergehenden Jahresbericht, p. 154., führte ich die Versuche von Mitscherlich d. j. und Soubeiran über mehrere Quecksilbersalze mit Salpetersäure und Chlor an. Ich habe hier nur noch zu bemerken, dafs Mitscherlich späterhin die ausführlicheren Versuche, aus denen damals die Resultate in die deutsche Ausgabe

*) A. a. O. p. 7.

meines Lehrbuchs der Chemie aufgenommen wurden, bekannt gemacht hat *), und daſs Soubeiran in einer späteren Notiz **) darauf besteht, durch erneuerte Versuche diejenigen seiner Resultate, die von denen Mitscherlich's abweichen, bestätigt gefunden zu haben.

Chlorsilber-Natrium.

Wetzlar ***) hat gefunden, daſs frisch gefälltes Chlorsilber in den concentrirten und warmen Auflösungen von Chlorkalium, Chlornatrium und Chlorcalcium auflöslich ist. Durch Verdünnung werden sie wieder zersetzt. Wird die mit Chlorsilber gesättigte Auflösung von Chlornatrium in der Wärme abgedampft, so schieſsen daraus würfelförmige Krystalle an, die Chlorsilber enthalten. Ob diese bloſs aus einer isomorphen Zusammenkrystallisation bestehen (wir haben oben, p. 134., gesehen, daſs wasserfreie Silber- und Natriumsalze isomorph sind), oder ob sie eine bestimmte Verbindung bilden, konnte nicht entschieden werden, da die Resultate der Analyse in den Verhältnissen variirten. Diese Auflösungen von Chlorsilber werden nicht von Eisenoxydulsalzen gefällt, und nicht vom Sonnenlicht geschwärzt.

Salpetersaures u. schwefelsaures Silberoxyd-Ammoniak.

Mitscherlich d. j. †) hat zwei in Wasser leichtlösliche, basische Salze von Ammoniak und schwefelsaurem und salpetersaurem Silberoxyd beschrieben, welche entstehen, wenn die Auflösung des neutralen Silbersalzes mit Ammoniak versetzt, und im Dunkeln abgedampft wird; im Tageslichte schwärzt sie sich. Diese Salze sind

*) Poggend. Annal. IX. 387.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 220.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. XXI. 371.

†) Poggend. Annal. IX. 413.

in der Luft unveränderlich, wenn sie nicht vom Lichte getroffen werden, und lösen sich wieder sehr leicht in wenigem Wasser ohne Zersetzung auf; sie enthalten 2 At. Ammoniak, verbunden mit 1 Atom neutralem Salz $=\dot{A}g\dddot{S}+2NH^3$ und $\dot{A}g\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}+2NH^3$.

Chromsaures Silberoxyd.

Teschemacher *) hat ein zweifach chromsaures Silber beschrieben, welches erhalten wurde, als er eine mit salpetersaurem Silberoxyd gefällte Auflösung von chromsaurem Kali freiwillig verdunsten liefs. Es bildet ein geschobenes, vierseitiges Prisma mit schief aufgesetzter Endfläche, hat eine dunkelrothe Farbe und starken Glanz. Es ist in kaltem und warmen Wasser unauflöslich.

Salze von Palladium.

Von Fischer sind einige Salze vom Palladium beschrieben worden **): 1) ein neutrales von Chlorammonium und Chlorpalladium (das gewöhnliche), krystallisirt in 4 oder 6seitigen Nadeln von grüngelber Farbe, auflöslich in Wasser, unauflöslich in wasserfreiem Alkohol, jedoch etwas auflöslich in Spiritus. Die Bildung dieses Salzes beim Abdampfen erfordert, dafs die Flüssigkeit Säure im Ueberschufs enthält. Werden die Salze im neutralen Zustand mit einander vermischt und abgedampft, so bekommt man kein Doppelsalz. 2) Wird neutrales Chlorpalladium mit Ammoniak gefällt und dieses so lange zugesetzt, bis der gebildete Niederschlag sich wieder aufgelöst hat, die Flüssigkeit darauf entweder abgedampft oder das überschüssige Ammoniak mit Salzsäure weggenommen, so schlägt sich dieses Doppelsalz in Gestalt eines faserigen, krystallini-

*) Phil. Mag. and. Ann. of. Phil. I. 345.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. XXI. 200.

schen, gelben Pulvers nieder, welches in Wasser unlöslich ist, aber von kaltem kaustischen Ammoniak aufgelöst wird. 3) Ein basisches, pfirsichblüthfarbenes, schuppiges (schon vorher bekanntes) Salz, welches sich durch einen geringeren Zusatz von Ammoniak zu dem neutralen Doppelsalz niederschlägt. Es ist in Ammoniak leicht-, in Salpetersäure und Salzsäure schwerlöslich. 4) Ein neutrales Doppelsalz von Salpetersäure, Palladiumoxyd und Ammoniak, welches nach dem Abdampfen in farblosen, langen, vierseitigen Prismen oder in Blättchen anschiefst, in Wasser leicht-, in Alkohol nicht auflöslich ist. Fischer erhielt dasselbe durch Uebersättigen von saurem salpetersauren Palladiumoxyd mit Ammoniak (wobei sich das Oxyd wieder auflöste) und Abdampfen. Zeigt die Auflösung dieses Salzes einen Stich in's Blaue oder Grüne, so enthält es Kupfer; man kann nach Eintrocknung der Flüssigkeit bei gelinder Wärme das kupferhaltige mit kleinen Mengen Wassers abspühlen. 5) Ein braunes unlösliches Salz, welches erhalten wird, wenn man das eingetrocknete neutrale salpetersaure Palladiumoxyd mit kaustischem Ammoniak kocht. Es ist im Ammoniak unauflöslich, leichtlöslich in Salzsäure und schwerlöslich in Salpetersäure. Endlich 6) hat Fischer angegeben, dafs das Palladium vollständig durch oxalsaure Salze (selbst durch Oxalsäure, die doch reducirend wirkt) ausgefällt werden kann. Der Niederschlag ist gelb und faserig.

Weinsaures Antimonoxyd-Kali.

Turner *) hat untersucht, welche Reagentien am besten die Gegenwart von Brechweinstein entdecken, in den Fällen, wo er in medicolega-

*) Kastner's Archiv. XI. 377.

ler Hinsicht aufgesucht werden müſste. Er fand dabei, daſs kaustische Alkalien eine verdünnte Auflösung nicht fällen und den Niederschlag, den sie in einer concentrirten bewirken, wieder auflösen. Kohlensaures Kali und Kalkwasser dagegen schlagen das Antimonoxyd ganz deutlich nieder. Ersteres gibt dasselbe noch zu erkennen, wenn in 1000 Th. Auflösung nicht mehr als 1 Th. Salz enthalten ist. Ist dagegen 1 Th. Salz in 1900 Th. Wassers aufgelöst, so hört alle Reaction von kohlensaurem Kali auf. Salzsäure und Schwefelsäure, wenn sie nicht in zu groſser Menge zugesetzt werden, sind eben so empfindliche Reagentien, wie kohlensaures Kali, lösen aber den Niederschlag, wenn sie in gröſserer Menge zugesetzt werden, wieder auf. Galläpfelinfusion hört auf zu reagiren, wenn in 1000 Th. Wassers 2 Th. Salz enthalten sind. Dagegen schlägt Schwefelwasserstoffgas noch sehr deutlich Schwefelantimon nieder, wenn 1 Th. Salz in 4000 Th. Wassers aufgelöst ist. Vermuthet man in einer Flüssigkeit, die organische Stoffe enthält, die Gegenwart von Brechweinstein, so thut man am besten, sie mit etwas Salzsäure oder Weinsäure zu vermischen, aufzukochen, zu filtriren und dann mit Schwefelwasserstoffgas niederzuschlagen, worauf man den Niederschlag durch Erhitzen in einem Strom von Wasserstoffgas reduciren, und so das Antimon erkennen kann.

Oxalsaures Antimonoxyd-Kali.

Lassaigne *) hat ein Doppelsalz beschrieben, welches durch Kochen von vierfach oxalsaurem Kali mit Antimonoxyd entsteht, und in strahligen, sternförmig gruppirten Krystallen anschieſst;

*) Journ. de Ch. med. III. 178.

es röthet das Lackmuspapier, schmeckt wie Brechweinstein, enthält 20,19 Proc. Krystallwasser, löst sich in der 10fachen Menge Wassers von +9° auf, und bewirkt in schwächerem Grade Erbrechen, wie der Brechweinstein.

Chemische Analyse. Trennung von Mangan und Talkerde.

Stromeyer *) hat eine Methode zur Trennung des Manganoxyds von Kalkerde und Talkerde vorgeschlagen, die an Genauigkeit und Anwendbarkeit die früher bekannten zu übertreffen scheint. Sie besteht der Hauptsache nach darin, dafs man die Auflösung mit Chlor versetzt, und so das Mangan als Oxyd ausfällen kann. Zu diesem Endzweck scheinen die chlorichtsauren Alkalien mit Vortheil anwendbar zu sein. Stromeyer, der es vorzieht, das Eisenoxyd mit zweifach kohlensaurem Alkali auszufällen, leitet in die filtrirte und nachher mit Säure gesättigte und etwas eingedampfte Auflösung Chlor, und schlägt nachher das Manganoxyd mit nach und nach in kleinen Antheilen zugesetztem Bicarbonat nieder.

Trennung von Mangan und Kobaltoxyd.

Du Menil **) hat folgende Methode zur Trennung von Mangan und Kobalt angegeben: die gefällten Oxyde werden in oxalsaure Salze verwandelt, und diese dann mit kaustischem Ammoniak behandelt. Das Kobaltsalz löst sich darin auf, und diese Auflösung wird nun freiwillig verdunsten gelassen, wodurch sich ein möglicher Gehalt von Manganoxydul bald niederschlägt. Diefs ist die bekannte Methode von Laugier, um Kobalt von Nickel zu reinigen. Ich bezweifle ihre vollkommne Anwendbarkeit bei einer Analyse, weil

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 223.

**) A. a. O. p. 226.

es sehr schwer ist, oxalsaures Kobaltoxyd vollständig in Ammoniak aufzulösen.

Trennung von Blei und Wismuth.

Laugier d. j. *) hat eine leichte und, wie es scheint, sichere Methode, Bleioxyd und Wismuthoxyd von einander zu trennen, angegeben; sie besteht darin, daſs man die Oxyde mit kohlensaurem Alkali fällt, und darauf das Wismuthoxyd von kohlensaurem Ammoniak auflösen läſst, wovon das kohlensaure Blei nicht aufgelöst wird. Die alkalische Auflösung wird am besten durch Sättigen mit einer Säure und Ausfällung des Wismuthoxyds mit kaustischem Ammoniak zersetzt, weil bei der Verjagung des Alkali's durch Kochen das Oxyd sich auf der Oberfläche des Gefäſses festsetzt.

Prüfung des Schwefelkieses auf Gold.

Boussingault **) hat gezeigt, daſs man das Gold aus dem Schwefelkies mit viel gröſserer Sicherheit durch Pochen und Waschen abscheide, wenn man ihn zuvor gut röstet, und daſs man, um eine Goldprobe mit Schwefelkies zu machen, nur 50 Gran gut zu rösten, zu feinem Pulver zu reiben, und dieses Pulver in einer 5 bis 6 Zoll langen und $\frac{3}{4}$ Zoll weiten, unten zugeschmolzenen Glasröhre mit Wasser zu schlämmen braucht. Das Gold sinkt dann sogleich zu Boden, so daſs es sichtbar wird, und nachdem das Meiste vom Oxyd abgeschlämmt worden ist, kann das übrige mit Säure ausgezogen, und so das Gold rein erhalten werden.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 332.

**) A. a. O. XXXV. 253.

Mineralogie.

Neue Mineralsysteme.

In der Mineralogie habe ich wieder mehrere neue Systeme anzuführen, nämlich die von Nordenskiöld, v. Bonsdorff und Keferstein.

Nordenskiöld's System.

Dem System von Nordenskiöld *) liegen zu Grund 1) die electrischen Relationen der Körper, und es fängt mit den negativsten an; und 2) ihre atomistische Zusammensetzung, nach welcher sie in Gruppen eingetheilt werden, in denen jede Species dieselbe Anzahl einfacher Atome auf dieselbe Weise gruppirt enthält, zu Krystallen, die auf die Art isomorph sind, dafs sie zu demselben Krystallsystem gehören, wiewohl Nordenskiöld bei ihnen, nach Beudant, eine Verschiedenheit in den Winkeln annimmt. Daraus würde folglich der Vortheil hervorgehen, dafs in jeder Gruppe die Krystalle denselben Typus hätten.

Dieses System setzt also nicht allein eine vollendete Kenntnifs der Zusammensetzung, sondern auch der Krystallform voraus, von welcher letzteren das System indessen zugibt, dafs sie unbekannt sein könne, ohne dafs dadurch die Classification des Minerals verhindert werde. Die erste Gruppe besteht aus einfachen Körpern. Dann kommen *oxydirte Körper*, A. Oxyde, eingetheilt in Oxyde von 1) 2R**)+O, 2) R+O, 3) 2R+3O,

*) Försök till framställning af kemiska Mineral-Systemet. Stockholm 1827.

**) R bedeutet Radical.

4) $R + 2O$, 5) $2R + 5O$, 6) $R + 3O$. B. Oxydhydrate, nach gleichen Gruppen. *Sulphureta*, nach gleichem Prinzip eingetheilt, *Oxysulphureta*, *Chloreta*, *Oxychloreta*, *Fluoreta*, *Selenieta*, *Arsenieta*, *Sulphoarsenieta*, *Stibieta*, *Tellureta*, *Doppeltellureta*, *Osmieta*, *Aurieta*, *Hydrargyreta*. Darauf folgt eine große Klasse, unter der Benennung *Sauerstoffsalze und ihre Verbindungen mit Wasser*. Diese werden nun in Familien von Nitraten, Sulphaten etc. eingetheilt, und diese wiederum in Gruppen 1) nach der Atomenanzahl in der Base, das heiſst nach den Gruppen oxydirter Körper; 2) je nachdem sie Krystallwasser enthalten oder nicht, wobei Unterabtheilungen nach der ungleichen Atomenanzahl desselben gemacht werden müssen; 3) nach ungleicher Sättigungsstufe, so daſs eine Gruppe neutrale Salze gibt, eine andere basische mit Hinzufügung von 1 Atom Radical, andere mit 2, 3 etc. Ferner Gruppen von doppelten Salzen und Unterabtheilungen, nach Unterschieden in der relativen Anzahl und dem ungleichen Sättigungsgrad der Atome. Man sieht, daſs dieses System von dem Mineralogen verlangt, daſs er in der chemischen Zusammensetzung der Mineralien vollkommen bewandert sei, und es ist nicht zu leugnen, daſs eine Zusammenstellung von dieser Art in wissenschaftlicher Hinsicht von groſsem Interesse ist, weil sie, zur Vergleichung von äuſseren Eigenschaften, Körper von analoger innerer Construction, wenn auch aus verschiedenen Elementen zusammengefügt, bei einander stellt; und zu diesem Endzweck hat auch Nordenskiöld überall, wo sie bekannt waren, das Krystallsystem, die Härte und das specifische Gewicht angegeben. Offenbar kann daher auch

diese Zusammenstellung für den Wissenschaftsmann nicht anders als willkommen sein. — Eine andere Frage ist aber, ob sie wirklich eine für die Abhandlung und das Studium der Mineralien zulässige Eintheilung abgibt, was natürlicherweise bei der Gründung eines Mineralsystems dasjenige ist, was als Hauptzweck im Auge zu halten ist. Es fällt sogleich in die Augen, dafs ein nach diesem Princip aufgeführtes System aus einer so grofsen Menge von Unterabtheilungen bestehen mufs, dafs diese schon fast für sich ein Studium ausmachen. Ich glaube nicht, dafs es bei Abhandlung dieser Wissenschaft von Seiten des Docirenden, oder in Beziehung auf die leichte Fafslichkeit des Lernenden zur Einfachheit und Bequemlichkeit gehört, dafs man von einem Metall, wenn es mehrere Oxydationsstufen hat, diese verschiedenen Verbindungen aus denselben Elementen in mehreren Gruppen zerstreut findet, oder dafs man, wenn ein Metall, wie das Eisen, z. B. zwei Salzbasen bildet, und eine jede von diesen mit derselben Säure mehrere Verbindungen, theils mit, theils ohne Wasser, eingeht, diese nach mehreren Seiten hin vertheilt findet. Für das Studium der Natur gewährt es keinen wesentlichen Nutzen, Körper zusammenzustellen, die aus einer gleichen Atomenanzahl von ungleichen Elementen construirt sind, und für die Anwendung der zu erlangenden Kenntnifs ist es dagegen von einem wesentlichen Gewicht, die verschiedenen Verbindungen aus denselben Elementen zusammenzustellen. Was dagegen den Vortheil betrifft, in jeder Gruppe analoge, um nicht zu sagen identische, Krystallformen zu haben, so ist derselbe täuschend, denn schon die Dimorphie

zeigt, daſs man sich nicht darauf verlassen kann; und auſserdem ist es keinesweges begründet, daſs sich immer dieselbe Anzahl von Atomen auf eine gleiche Weise zusammenlegen; so z. B. gehört die Krystallform der arsenichten Säure zu dem regulären, die des Antimonoxyds zu dem prismatischen, und die des Eisenoxyds zu dem rhomboëdrischen System, ungeachtet sie alle drei aus $2R+3O$ zusammengesetzt sind.

Bonsdorff's Mineralsystem.

v. Bonsdorff's Mineralsystem*) ist dem vorhergehenden ähnlich; es liegt ihm aber nicht die Anzahl der Atome, sondern die der Elemente zu Grund. Es hat fünf Ordnungen, von denen die erste einfache Körper enthält, die mit den electronegativen anfangen und den electropositivsten endigen. Die zweite Ordnung enthält Körper, die aus zwei Elementen zusammengesetzt sind, und sie wird ausgemacht von: Hydrargyrida, Osmida, Aurida, Stibida, Tellurida, Arsenida, Selenida, Sulphurida, Arsenido-Sulphurida, Jodida, Chlorida, Fluorida und Oxyda. Die dritte Ordnung ist Oxysalia benannt und besteht aus Verbindungen oxydirter Körper: Hydrates, Aluminiates, Siliciates, Hydrosiliciates, Aluminiosiliciates, Titaniates, Siliciatitaniates, Tantalates, Wolframiates, Molybdates, Chromates, Borates, Borosilicates, Carbonates, Arseniates, Phosphates, Sulphates, Hydrosulphates, Siliciosulphates, Carbono-Sulphates, Arseniosulphates, Nitrates. Die vierte Ordnung enthält die Verbindungen der übrigen binären Körper unter sich, und zerfällt A) in Verbindungen derselben Art (d. h. wo der electronegative Bestandtheil gemeinschaftlich ist), und

*) Periculum novi Systematis mineralogici etc. Aboae 1827

B) in Verbindungen ungleicher Art: Oxysulphureta und Oxychlorida. Die fünfte Ordnung enthält Verbindungen zwischen Körpern der zweiten und dritten Ordnung, z. B. Chlormetalle mit Arseniaten, Phosphaten, Carbonaten und Silicaten, Fluormetalle mit Silicaten und Schwefelmetalle mit Silicaten. — In dem Einzeln sind in diesem System verschiedene interessante, eigenthümliche Ansichten über die Constitution gewisser Mineralien enthalten. Bei der Anordnung könnte die Bemerkung gemacht werden, daſs sie nicht streng befolgt ist, da alle doppelten Sulphureta, so wie auch die Arseniosulphureta, nicht in die zweite Ordnung, sondern statt dessen in die vierte hätten gesetzt werden müssen, worin auch eine Vermehrung schon deſshalb gut gewesen wäre, da sie nicht mehr als vier Species enthält. Es ist zu beklagen, daſs v. Bonsdorff's Arbeit, die in Form einer akademischen Dissertation herausgegeben ist, durch die unglückliche Feuersbrunst, die im September 1827 die Stadt Åbo zerstörte, nur mit Ausnahme von höchst wenigen Exemplaren vernichtet worden ist. Da jedoch auf dem Titel eine Fortsetzung angezeigt ist, so möchte bei Herausgabe derselben das Verlorene wieder ersetzt werden können.

Keferstein's Mineralsystem.

Keferstein's System *) ist ebenfalls chemisch, und gründet sich auf die Zusammensetzung; während sich aber die vorhergehenden auf einen höheren Standpunkt der Chemie erheben, theilt dieses die Chemie auf mineralogische Art ein. Keferstein hat Beudant nachgeahmt, welcher sei-

*) Keferstein's Teutschland IV. 251.

seinem Systeme Ampère's ringförmige Zusammenstellung der einfachen Körper zu Grunde gelegt hat. Keferstein hat sich gleichwohl selbst einen anderen Ring ausgedacht, der aus 8 Gliedern besteht, nämlich:

1. Gruppe des Kiesels oder der Erdarten.

Zirconium, Beryllium,
Aluminium, Yttrium,
Kiesel, Bor.

2. Gruppe der flüchtigen Körper.

Wasserstoff, Jod,
Sauerstoff, Fluor,
Stickstoff, Chlor.

3. Gruppe der Alkalien oder des Kalkes.

Lithium, Magnesium,
Ammonium, Calcium,
Kalium, Strontium,
Natrium, Baryum.

4. Gruppe des Schwefels.

Phosphor, Selen.
Schwefel,

5. Gruppe der spröden Metalle oder des Arseniks.

Tellur, Cadmium,
Arsenik, Zink,
Antimon, Blei,
Wismuth, Quecksilber.
Zinn,

6. Gruppe der edlen Metalle.

Silber, Iridium,
Palladium, Platin,
Rhodium, Gold,
Osmium, Nickel.

7. Gruppe der geschmeidigen Metalle oder des Eisens.

Kobalt,	Wolfram,
Kupfer,	Chrom,
Eisen,	Uran,
Mangan,	Tantal,
Molybdän,	Titan.
Cerium,	

8. Gruppe des Kohlenstoffs.

Kohle.

Alles, was sich über Classificationen der Art sagen läfst, ist *tot capita, tot sensus.* Ich führte bei Beudant's System an (Jahresb. 1826. p. 187.), dafs es auf einem willkührlichen Grund beruht, und dafs sich Reihen von der Art, wie sie Ampère aufgestellt hat, in Menge, und, wie man aus dem Angeführten sieht, nach noch anderen äufseren Eigenschaften, wie sie Ampère dem seinigen zu Grund gelegt hat, machen lassen. Dafs jedoch die von Keferstein aufgestellte zu den weniger annehmbaren gehört, sieht man schon daraus, dafs z. B. Zink, Arsenik und Quecksilber in derselben Gruppe stehen, und dafs sich in der Gruppe der geschmeidigen Metalle auf zwei geschmeidige neun ungeschmeidige finden. Ich glaube, dafs ich durch die Beschaffenheit der Basis dieses Systems entschuldigt bin, wenn ich das Einzelne desselben nicht weiter anführe.

Isochromatische Linien in Krystallen.

Marx *) hat ein Instrument beschrieben, vermittelst dessen man die Form von isochromatischen Linien bei ein- und zweiachsigen Krystallen untersucht. Ich mufs auf seine Abhandlung darüber verweisen.

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XIX. 167.

Farbenspiel in Mineralien.

Hessel *) hat eine Abhandlung über die Veränderungen im Farbenspiel des Labradors und einiger anderer Mineralien geliefert, auf die ich ebenfalls verweisen muſs.

Mineralogische Formeln.

Nordenskiöld hat in seinem oben angeführten Mineralsystem eine Aenderung in der Schreibart der Formeln vorgeschlagen. Statt der von v. Bonsdorff zuerst gebrauchten und dann angenommenen Methode, substituirende isomorphe Stoffe über einander zu setzen, stellt er sie neben einander, z. B.

$\left.\begin{matrix}C\\M\\mn\end{matrix}\right\}S+\left.\begin{matrix}A\\F\end{matrix}\right\}S$ schreibt er $(C,M,mn)S+(A,F)S$.

Letztere Art ist in typographischer Hinsicht bequemer, obgleich ich erstere für mehr in die Augen fallend halte. Dagegen will ich seinen Vorschlag, daſs man, wenn im ersten Term bestimmte Verhältnisse enthalten sind, wie z. B. beim Ekebergit, $(C+3N)S^2+2AS$ statt CS^4+3NS^2+8AS schreiben soll, sogleich annehmen, weil dadurch die Constitution des Minerals sogleich in die Augen fällt. Jedoch muſs ich erinnern, daſs diese letztere Idee in dem von v. Bonsdorff herausgegebenen Mineralsystem, welches mehrere Monate vor dem von Nordenskiöld im Druck herauskam, angewendet ist.

Epigenien im Mineralreich

Haidinger **) hat in einer sehr interessanten Abhandlung die Fälle beschrieben, wo ein Austausch der Bestandtheile statt gefunden, die Form sich aber erhalten hat, und die man in der Mineralogie *Epigenien* nennt; er schlägt dafür den

*) Kastner's Archiv X. 273.

**) Poggend. Annal. XI. 173. 366.

Namen *Parasite* vor. Er führt dergleichen bei Kupfer-, Eisen-, Blei-, Mangan-, Baryt- und antimonhaltigen Mineralien an. Ich muſs auf seine Abhandlung selbst verweisen.

Neue Mineralien.

Es sind wieder mehrere neue Mineralien beschrieben, und davon auch einige so chemisch untersucht worden, daſs man dadurch ihre Natur kennen gelernt hat.

a) Metallische.

Neuer Schwefelkies.

Covelli *) hat gefunden, daſs in dem Vesuv, da wo der sublimirte Anflug von Eisenoxyd den Dämpfen von Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt ist, sich eine neue Art von Schwefelkies bildet, indem das Oxyd zu FeS^3 reducirt wird. Es bildet an gewissen Stellen im Krater eine schwarze, sehr dünne, erdige Kruste.

Neues Schwefelkupfer. Kupferindig.

Eben so fand derselbe **), ebenfalls im Krater, ein neues Schwefelkupfer, welches, wie das vorhergehende Mineral, eine schwarze oder schwarzgrüne, erdige Maſse bildet, die sich erzeugt, wenn das, sich an vielen Stellen sublimirende Kupferchlorid mit Schwefelwasserstoff in Berührung kommt. Dieses Schwefelkupfer ist CuS. Walchner ***) hat gezeigt, daſs der sogenannte Kupferindig von Hausbaden bei Badenweiler dieselbe Verbindung ist.

Tesseralkies.

Breithaupt †) hat ein, seiner Meinung nach, neues Arsenikkobalt von Skutterud in Norwegen angegeben, welches er *Tesseralkies* nennt. Es hat starken Metallglanz, eine dunkel zinnweiſse

---

*) Bulletin univ. des Sciences. Histoire natur. 1827. Juli. p. 335.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 105.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XIX. 158.

†) Poggend. Annalen IX. 115.

Farbe und 6,659 bis 6,848 specifisch. Gew. Im Bruche zeigte es einen undeutlichen, octaëdrischen Blätterdurchgang. Künftige Untersuchungen werden zeigen, ob diefs eine neue Verbindung von Arsenik mit Kobalt, und vielleicht Schwefel oder einem anderen Metalle ist.

Berthierit.

Eine Verbindung von 3 Atomen Schwefeleisen und 2 At. Schwefelantimon, $3FeS + 2SbS^3$, die in der wissenschaftlichen Sprache unterantimonichtschwefliges Schwefeleisen genannt werden könnte, ist von Berthier *) beschrieben, untersucht, und von ihm *Haidingerit* genannt worden. Es kommt bei Chazelles in der Auvergne vor, und ist im Aeufseren dem gewöhnlichen Schwefelantimon ähnlich. Haidinger **) hat ihm nachher den Namen *Berthierit* gegeben, und dieser ist von anderen Mineralogen angenommen worden.

Sternbergit.

Haidinger ***) hat ein Doppelsulphuretum von Schwefelsilber und Schwefeleisen beschrieben, welches zu Joachimsthal in Böhmen vorkam, bis jetzt aber nur als Stufe in älteren Mineraliensammlungen gefunden wurde. Es bildet kleine sechsseitige Tafeln von dunkelbrauner Farbe und Metallglanz, gibt schwarzen Strich, hat 4,215 spec. Gewicht, ist fast wie Talk so weich, und in dünnen Blättern etwas biegsam. Die Proportionen seiner Bestandtheile sind nicht untersucht.

Mohsit.

Unter dem Namen *Mohsit* hat Levy †) Krystalle beschrieben, welche mit dem Crichtonit

---

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXV. 351.

**) Poggend. Annal. XI. 418. Phil. Mag. and Ann. of Phil. II. 460.

***) A. a. O. p. 461.

†) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 221.

Aehnlichkeit haben, und ebenfalls aus der Dauphiné herzustammen scheinen. Es sind hemitropische Krystalle, deren Grundform ein spitzes Rhomboëder zu sein scheint.

Wismuthblende. Unter dem Namen *Wismuthblende* hat Breithaupt ein Mineral von Schneeberg, Neuglücker Stollnort, beschrieben *), welches eine nelkenbraune Farbe und krystallinische Gestalt hat, die zu dem regulären System gehört. Nach einer von Hünefeld angestellten Analyse mit derben Stükken dieses Minerals, die Breithaupt die Güte hatte mir mitzutheilen, besteht dasselbe aus kohlensaurem und kieselsaurem Wismuthoxyd, und enthält zugleich basisches arseniksaures Wismuthoxyd, nebst Spuren von basischem arseniksauren Eisenoxyd und Kobaltoxyd.

Uranblüthe. Zippe **) hat unter dem Namen Uranblüthe ein blafsgelbes, uranhaltiges Mineral von Joachimsthal beschrieben, welches er für kohlensaures Uranoxyd hält, weil es sich in Säuren mit Aufbrausen auflöst. Es ist krystallisirt, aber in zu kleinen Parthien, als dafs sich die Form bestimmen liefse. Beim Glühen wird es gelbbraun. Diefs beweist, dafs darin das Uranoxyd mit einer feuerbeständigen Säure oder mit einer Basis verbunden ist.

Jodzink und Bromzink. Man hat gefunden ***), dafs bei der Zinkgewinnung aus Galmei, bei Königshütte in Schlesien, aus dem sich zuerst bildenden Sublimate Cadmium mit Vortheil zu erhalten ist; wird aber dieses reducirte Cadmium umdestillirt, so bekommt man Cadmium in nicht zusammenhängendem Zu-

*) Poggend. Annal. IX. 275.

**) Bulletin univ. Scienc. nat. 1827. p. 437.

***) Hollunder in Kastner's Archiv XII. 252.

stand, und aus diesem zieht Wasser zwei sublimirte Salze aus, nämlich Jodzink und Bromzink, die vermuthlich in einzelnen Parthien in geringer Menge dem Galmei beigemengt waren.

Jodquecksilber.

Del Rio *) gibt an, dafs er in Amerika Jodquecksilber und, allem Anschein nach, auch Jodmagnesia (?) gefunden habe. Ersteres hat eine dunkelzinnoberrothe Farbe, und sein Strich ist nicht heller, als der vom Zinnober. Der Fundort ist nicht genannt.

2) Nicht metallische neue Mineralien. Osmelith.

Breithaupt **) hat den Namen *Osmelith* einem strahligen Zeolith gegeben, der beim Anhauchen stark nach Thon riecht, und in einem Trachyt bei Wolfstein in Rheinbayern vorkommt. Sein spec. Gewicht fand er zwischen 2,792 und 2,833. Er ist von Kalkspath und grünlichem Datholit begleitet.

Glaucolith.

Bergemann ***) hat ein lavendelblaues Mineral, aus der Gegend des Baikalsee's, *Glaucolith* genannt. Beim Erhitzen verliert es die Farbe, verändert aber beim Glühen weder die Härte noch die Gestalt. Sein spec. Gewicht ist 2,721. Er fand es zusammengesetzt aus Kieselerde 50,583, Thonerde 27,6, Kalkerde 10,266, Talkerde 3,733, Kali 1,266, Natron 2,966, Eisenoxydul 0,10, Manganoxyd 0,866. Glühungsverlust 1,733, Verlust 0,887. — Bergemann glaubt, dafs die relativen Mengen der Alkalien in ungleichen Stücken veränderlich seien; diefs kann aber auch in der nicht richtigen Bestimmungsmethode ihrer relativen Mengen (Vermischung der Auflösung des *kohlensau-*

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 252.

**) Poggend. Annal. IX. 113.

***) A. a. O. p. 267.

ren Alkali's mit Platinchlorid) seinen Grund haben; aufserdem hält er auch die Talkerde, das Eisenoxydul und Manganoxyd für zufällig, wodurch er dann die Formel $NS^3 + 3CS^3 + 12AS$ bekommt. Nach Schwefelsäure und Phosphorsäure ist nicht gesucht worden.

Oxhaverit. *Oxhaverit* ist von Brewster *) ein zur Klasse der Zeolithe gehörendes Mineral genannt worden, welches in der Nachbarschaft der warmen Quelle bei Oxhaver, als Spaltenausfüllung in versteinertem Holz eingesprengt, theils amorph, theils in spitzen Octaëdern, von hellgrauer, grünlicher oder rothbrauner Farbe, vorkommt. Turner fand dieses Mineral eben so zusammengesetzt, wie den Apophylith, nur mit einer mechanischen Einmengung von etwas Eisenoxydhydrat und Thonerde, die er für zufällig hält. Der Oxhaverit scheint also denselben Weg wie der Tesselith (Jahresb. 1824. p. 154.) zu gehen.

Murchisonit. Unter dem Namen *Murchisonit* hat Levy **) ein feldspathartiges Fossil von Dawlish beschrieben, das er in Folge einiger wesentlichen Verschiedenheiten in der Krystallform für ein neues betrachten zu müssen glaubt. Eine Analyse von Philipps gab: Kieselerde 68,6, Thonerde 16,6 und Kali 14,8, was fast nahe die Zusammensetzung des Feldspathes ist. Wäre der Ueberschufs an Kieselerde wesentlich, so würde die Zusammensetzung der Formel $KS^4 + 3AS$ entsprechen. Die Hauptverschiedenheit vom Feldspath besteht darin, dafs jener eine perlmutterglänzende Bruchfläche hat, was beim Feldspath nicht der Fall ist.

*) Kastner's Archiv. XI. 368. 373.

**) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 448.

Haidinger *) hat ein Mineral unter dem Namen *Isopyre* beschrieben. Er ist derb, hat glasigen Bruch, schwarze Farbe, ist an den Kanten mit brauner Farbe wenig durchscheinend, und hat 2,912 spec. Gew. Er stammt aus Cornwall, ohne dafs aber der nähere Fundort bekannt ist. Aus seiner Aehnlichkeit mit dem Obsidian und anderen durch Schmelzen im Feuer hervorgebrachten Producten ist sein Name abgeleitet worden. Turner fand ihn zusammengesetzt aus: Kieselerde 42,09, Thonerde 13,91, Eisenoxydul 20,07, Kalk 15,93, Kupferoxyd 1,94.

Isopyre.

Unter dem Namen *Nontronit* hat Berthier **) ein hell grünlichgelbes, derbes Mineral, von Nontron in der Gegend von Dordogne, beschrieben. Es hat die Consistenz von einem Thon, riecht aber nicht darnach beim Anhauchen. Es besteht aus Kieselerde 44,0, Eisenoxyd 29,0, Thonerde 3,6, Talkerde 2,1, Wasser 18,7, eingemengter Thon 0,12 (Verlust 1,4). Es scheint ein wasserhaltiges Bisilicat von Eisenoxyd und Thonerde, gemengt mit etwas Talkerdesilicat, zu sein; Berthier gibt die Formel $MS^2 + AS^2 + 10FS^2$, auf die sich aber wohl nicht zu verlassen ist.

Nontronit.

In Nordamerika hat man in den Bergen von Canaan, 1½ engl. Meile von Sout Meeting-House, einen zwei Zoll mächtigen Gang von gediegen Eisen im Chloritschiefer gefunden. Dieses Eisen hat durchaus keine Aehnlichkeit mit Meteoreisen; an den Seiten, da wo es mit der Gebirgsart in Berührung ist, hat es eine Art von Salband aus Graphit, und es hat Ablösungen, die sich in der

Früher bekannte Mineralien. Gediegen Eisen.

*) Edinb. new phil. Journ. III. 263.

**) Ann. de Ch. et de Ph. XXXV. 92.

Richtung geschobener Tetraëder spalten lassen. Diese Ablösungen aber scheinen keine Durchgänge zu sein, sondern sind durch dünne Graphithäutchen hervorgebracht. Es enthält eingesprengt theils Stücke von blauem und von farblosem Quarz, theils von gediegenem Stahl oder hartem Kohleeisen. Es ist geschmeidig, aber weder so geschmeidig, noch so hell, wie Meteoreisen, und sein spec. Gewicht variirte zwischen 5,95 und 6,71. In Säuren löst es sich wie gewöhnliches Eisen auf, hinterläſst aber 6 bis 7 Procent seines Gewichts Graphit; in der Auflösung konnte nichts anderes als Eisen entdeckt werden, aber beim Addiren der Graphitmenge zu der aus dem Eisenoxyd erhaltenen Eisenmenge fehlten ungefähr 5 Procent, was zu viel ist, als daſs es bei der Auflösung gasförmig weggegangener Kohlenstoff sein könnte. Dieser merkwürdige mineralogische Fund wurde im Aug. 1826 vom Major Barall bei einer Landmessungs-Operation gethan; derselbe bemerkt, daſs in der Nachbarschaft von dieser Stelle die meisten groſsen Bäume vom Blitze zersplittert seien.

Platin. Die Entdeckung des Platins am Ural in Sibirien, anfangs nur ein Gegenstand wissenschaftlicher Neugierde, hat nun zu einem groſsen und wichtigen Zweig der Nationalindustrie Veranlassung gegeben. Seit dem Jahre 1824 hat man mit der Aufsuchung platinführender Stellen fortgefahren, und hat davon eine bedeutende Anzahl mehr oder weniger reicher, aber immer so lohnender aufgefunden, daſs das zugleich mit dem Platin vorkommende Gold die ganze Arbeit bezahlt, und so das Platin reiner Gewinn bleibt. Ein sehr interessanter Bericht hierüber ist von Mamischew

mitgetheilt worden *). Die erste bestimmte Platingrabe wurde am Flusse Uralich im Aug. 1824 aufgefunden. Sie bekam den Namen Zarewoàlexandrowsk. Das Lager hat eine Ausdehnung von zwei Werst, und gibt nach einer Mittelzahl fünf Solotnik (= $1\frac{2}{3}$ Loth) mit Gold gemengtes Platin auf 100 Pud oder nahe 4000 Pfund Erde **). Man fand nachher ein anderes, welches Zarewoelisabeth genannt wurde, und zuletzt wurden, bei näheren Untersuchungen, die Platin führenden Stellen so häufig, dafs man noch nicht alle zu betreiben anfangen konnte. Bei diesen Arbeiten fand man bei Nischnetagilsk einen Platinklumpen von $10\frac{8}{10}$ Pfund Gewicht ***). Die Angaben über den Platingehalt in diesen Platinerzen sind verschieden gewesen. Die ersten Versuche, die in Sibirien angestellt wurden, zeigten, dafs das Meiste Osmium-Iridium, mit nur wenigen Procent Platin, war; spätere Versuche gaben gegen 60 Proc. Platin an. Laugier (Jahresb. 1827. pag. 212.) fand 27 Proc. Platin und 66 Proc. Eisen, das Uebrige bestand aus Osmium-Iridium. Osann (Jahresb. 1828. pag. 185.) fand 80 Platin und 11 Rhodium, das Uebrige war Eisen, Kupfer, Palladium etc. Die Verschiedenheiten dieser Angaben veranlafste die Regierung, Quantitäten von diesen Platinerzen an verschiedene Personen zur Untersuchung zu schicken. Auch ich bin mit diesem Vertrauen beehrt worden. Ich erhielt Platinsand von zwei Stellen, von Nischnetagilsk, dem Grafen Demidoff angehörig, und von Goroblagodat,

*) Leonhard's Zeitschrift für Mineral. 1827. Sept. p. 265.

**) 1 Pud = 39 Pfund.

***) Poggend. Annal. X. 488.

welches eine Domaine ist. Diese beiden Platinsorten sind hinsichtlich ihrer äufseren Charactere ganz von den sibirischen Platinproben verschieden, die ich früher schon von verschiedenen Personen erhalten hatte. Die erstere derselben besteht hauptsächlich aus einer Verbindung von Platin mit Eisen, worin der Platingehalt nicht ganz 80 Procent ist, und das Eisen ungefähr 10 und meist darüber beträgt. Das Uebrige besteht aus Iridium, Rhodium, Palladium, Osmium, Kupfer und Spuren von Mangan. Dieses Platinerz wird vom Magnet gezogen, jedoch ist diefs nicht mit allen Körnern der Fall, und es hinterläfst ein schwarzes, kohlenartig aussehendes, unlösliches Pulver aus Iridium und Osmium-Iridium.

Das Platinerz von Goroblagodat wird nicht vom Magnet gezogen, und hinterläfst Osmium-Iridium in glänzenden Schuppen. Es hat eine hellere Farbe und hat mehr Metallglanz. Sein Platingehalt beträgt ungefähr 86 Proc., der Eisengehalt ungefähr 8; und es enthält im Uebrigen, aufser Iridium, die angeführten Metalle. Bei den mehrfachen analytischen Versuchen, die ich mit diesen Platinerzen anstellte, fand ich, dafs es uns gänzlich an einer analytischen Methode fehlte, die scharfe und präcise Resultate gäbe. Ich habe lange nach einer solchen gesucht, und obgleich ich sie nun gefunden zu haben glaube, so bin ich doch noch nicht so sicher damit, dafs ich etwas darüber mitzutheilen wagte, was mich auch bis jetzt verhindert hat, auf das mir geschenkte Vertrauen, die Bestimmung der genauen Zusammensetzung dieser Platinerze betreffend, zu antworten.

Bei dieser Gelegenheit möchte es nicht zu frühzeitig oder unpassend sein, etwas über einen

vom Professor Osann im russischen Platinerze gemachten Fund mitzutheilen, der, wie es scheint, die Entdeckung eines neuen metallischen Körpers betrifft. Osann schickte mir zu Anfang von 1827 ungefähr einen halben Gran von kleinen, feinen, weifsen, in's Röthliche ziehenden Krystallen, die er bei seinen Versuchen mit dem sibirischen Platinerze erhalten hatte, und die er für das Oxyd eines neuen Metalles hielt. Auf sein Ersuchen stellte ich, um seine Meinung zu prüfen, einige Versuche mit diesem Körper an. Er ist flüchtig und läfst sich bei einer sehr gelinden Hitze subliniren; in diesem Zustand wird er nicht von Wasserstoffgas reducirt, sondern sublimirt sich darin unverändert; in concentrirter Salzsäure löst er sich ohne Farbe auf, und wird daraus durch Wasser gefällt; beim Verdunsten der Säure krystallisirt er daraus. In wasserstoffschwefligem Schwefelammonium werden die Krystalle mit Beibehaltung ihrer Form in ein graues glänzendes Schwefelmetall umgewandelt, wovon sich nichts auflöst; dieses Schwefelmetall ist leicht schmelzbar, und wird vom Wasserstoffgas im Glühen nicht reducirt; wird es aber in Berührung mit der Luft geschmolzen, so wird es nach einiger Zeit durchsichtig gelblich, nimmt aber nach dem Erkalten wieder grauen Metallglanz an. Diese Verhältnisse stimmen nicht mit denen irgend eines anderen bekannten Metalloxyds überein. — Ich mufs hinzufügen, dafs Osann, wie er mir schrieb, diesen Körper in den gröfseren Quantitäten von Platinerz, die ihm nachher zu Gebote standen, vergebens gesucht hat. Da ich Spuren davon in dem Erze von Goroblagodat zu finden glaubte, so löste ich davon 50 Gramm auf einmal ab, und dampfte die Auflösung bei ge-

linder Wärme zur Trockne ab, zog die löslichen Salze mit Wasser aus und behandelte das Ungelöste mit concentrirter Salzsäure. Beim Verdünnen mit Wasser trübte sich die erhaltene Auflösung und setzte dasselbe Oxyd in hinlänglicher Menge ab, um es zu erkennen, wiewohl noch nicht einmal in solcher Menge, daſs es mit einiger Sicherheit dem Gewicht nach zu bestimmen gewesen wäre.

Osann hat übrigens die Platinerze, bei Fortsetzung seiner Versuche über ihre Zusammensetzung, auch einer mechanischen Analyse unterworfen, indem er alles verschiedenartig Aussehende auslas *), und hierbei fand er ein Metallkorn, das sich im Aeuſseren wesentlich von den Uebrigen unterschied, krystallisirt war, und eine vierseitige Pyramide mit rhombischer Base bildete. Dieses Korn löste sich in Salpetersäure auf, aus welcher nachher beim Abdampfen kleine Nadeln anschossen, die beim Glühen zersetzt wurden und ein weiſses Oxyd zurückließsen. Ammoniak fällte aus der Auflösung ebenfalls weiſse Nadeln.

Auſserdem fand er auch kleine, platte, magnetische Körner, die sich bei der Untersuchung als eine natürliche Legirung von 86,33 Eisen und 8,15 Platin, nebst Spuren von Kupfer, ergaben; das Uebrige darin bestand aus in Säuren unlöslichen Stoffen. Diese Körner lösen sich dem gröſsten Theile nach mit Wasserstoffgas-Entwickelung in Salzsäure auf. Bei meinen Versuchen, bei denen ich versuchsweise sowohl Salzsäure, als auch ein Gemenge von Jod und Wasser als Lösungsmittel anwandte, zog Salzsäure

*) Poggend. Annal. XI. 311.

aus den mir zugesandten Proben nicht das Mindeste aus, dagegen nahm aber Jod nach sehr langer Einwirkung etwas Mangan, und, sonderbar genug, auch etwas Iridium, aber keine bemerkenswerthe Spur von Eisen auf.

Osann fand ferner, dafs das spec. Gewicht der Platinkörner nach einer Mittelzahl = 17,4 ist, was jedoch nach ungleichem Eisengehalt und ungleichen Fundorten variiren mufs.

Ueber die geognostische Beschaffenheit jener Platin und Gold führenden Gegend dürfen wir wohl bald sehr wichtige Aufschlüsse hoffen, da die russische Regierung den berühmten A. v. Humboldt zur Erforschung dieser Gegend eingeladen und derselbe dieses Anerbieten für den Sommer 1829 angenommen hat, auf welcher Reise ihn der ausgezeichnete Mineraloge Gustav Rose begleitet.

Gold.

Im Laufe des vorigen Jahres hat man in einem Mühlbach beim Dorfe Enkirch in der Moselgegend ein Stück gediegenen Goldes, mit einigen eingewachsenen Quarzstückchen, gefunden, welches $3\frac{1}{8}$ Loth wiegt, und sich nun im dem königl. Mineralienkabinet zu Berlin befindet *). Es sind schon in früherer Zeit in der dortigen Gegend Goldwäschen veranstaltet worden. Goldmassen von sehr bedeutender Gröfse sind im Jahre 1826 bei der oben genannten Platingrube Zarewoalexandrowsk gefunden worden; die eine davon wog ein Liefspfund und $4\frac{1}{2}$ Mark Vict. Gewicht, eine andere 4 Mark und 3 Loth, und eine dritte 1 Mark und 8 Loth **).

---

*) Poggend. Annal. X. 136.

**) Bulletin univ. Scienc. natur. Sept. 1827. p. 231.

Electrum.

Boussingault *) hat das an mehreren Stellen in Südamerika vorkommende Electrum (natürliche Goldsilber) untersucht und es, nach mehreren Analysen, nach bestimmten Atomengewichten zusammengesetzt gefunden. Das von Klaproth analysirte, in blafsgelben, würfelförmigen Krystallen angeschossene Electrum aus Siebenbürgen ist $AgAu^2$; ein ähnliches hat Boussingault bei Sta Rosa de Osos gefunden. $AgAu^3$ krystallisirt ebenfalls cubisch, und wurde immer krystallisirt gefunden bei Marmato, Titiribi, Otramina und Guamo; $AgAu^5$ fand sich bei Sta Rosa; $AgAu^6$ bei Ojas Anchas, und $AgAu^8$ bei Malpasso, Rio Sucio, Lano und Baja. Merkwürdig ist die Beobachtung von Boussingault, dafs sich diese Legirungen bei ihrer Bildung so bedeutend ausgedehnt haben, da nämlich $AgAu^3$ ein spec. Gewicht von 12,666 hat, und das berechnete doch 16,931 ist. $AgAu^5$ hat 14,149, während die Rechnung 16,175 gibt, und $AgAu^8$ hat 14,7, während es nach der Rechnung 18,223 sein mufs.

Schwefelwismuth.

W. Philipps **) hat Einiges über die Krystallform des Schwefelwismuths mitgetheilt, woraus jedoch kein so bestimmtes Resultat hervorgegangen ist, dafs ich darüber mehr, als dafs ein solcher Versuch gemacht ist, berichten könnte.

Rothgültigerz.

Bekanntlich ist das Rothgültigerz, von dem wir durch v. Bonsdorff's Untersuchung wissen, dafs es Drittel unterantimonichtschwefliges Schwefelsilber, $3AgS + SbS^3$, oder, wenn (′) ein Atom Schwefel ausdrückt, $\overset{\prime}{Ag}{}^3 + \overset{\prime\prime\prime}{Sb}$ ist, von Werner in lichtes und dunkles Rothgülden eingetheilt worden. Wir

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXXIV. 408.

**) Phil. Mag. and Ann. of Phil. II. 181.

Wir haben seitdem nichts über die Ursache dieser Farbenverschiedenheit erfahren; neuerlich aber hat Fuchs auf den Arsenikgehalt von manchem Rothgültigerz aufmerksam gemacht, und hierauf hat Breithaupt *) gezeigt, dafs diefs hauptsächlich von dem lichten gilt, welches nach ihm $\dot{A}g^3 \dddot{A}s$ ist, während dagegen das dunkle aus $\dot{A}g^3 \dddot{S}b$ besteht. Ersteres nennt er Arseniksilberblende, und letzteres Antimonsilberblende. Sie sind beide mit einander isomorph, und Arsenik substituirt das Antimon ohne Formveränderung, woraus wiederum folgt, dafs sie in allen Verhältnissen mit einander gemengt vorkommen können.

Das spec. Gewicht des arsenikhaltigsten fand Breithaupt 5,53 bis 5,59, das des antimonhaltigsten von 5,73 bis 5,84. Es versteht sich von selbst, dafs sie sich vor'm Löthrohr durch den Arsenikgeruch leicht von einander unterscheiden lassen.

Unterantimonichtschwefliges Schwefelblei.

Elfving **) hat ein Doppelsulphuretum von Schwefelblei und Schwefelantimon untersucht, welches bei Kalvola in Finnland vorkam, und das, nach der Analyse, aus Blei 37,31, Antimon 31,34, Schwefel 23,76, Eisen 0,94, anderen nicht bestimmten Metallen 4,5 (Verlust 1,05) bestand. Daraus wird die Formel $3PbS^2 + 2SbS^3$ berechnet; aber bei dieser Formel ist zu erinnern, dafs es nicht richtig sein kann, für das Blei, als den electropositiven Bestandtheil, eine höhere Schwefelungsstufe, als die seither bekannte, anzunehmen, während dagegen das Antimon bekanntlich

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. XXI. 350.

**) Ad mineralogiam Fennicam momenta. Diss. Acad. Praes. v. Bonsdorff. Aboae 1827.

sowohl höhere, als auch electronegativere Verbindungen mit Schwefel eingeht, als SbS^3 ist. Man könnte daraus schliefsen, dafs jene Verbindung $3PbS$ mit einem At. SbS^5 und einem SbS^4 verbunden enthalten habe, da nach beiden Formeln die Anzahl der Schwefelatome gleich bleibt. Da aber das Mineral bei der Destillation keinen grofsen Theil des Schwefels abgibt, wie Elfving selbst angibt, so ist es klar, dafs der gröfsere Theil von dem Schwefel-Ueberschufs, der in der Formel zu dem Blei gelegt worden ist, weder mit dem Blei noch dem Antimon, sondern mit den fremden eingemischten Metallen verbunden war, welche, wenn sie als substituirende Basen mit zur Zusammensetzung gehören, das Verhältnifs zwischen der Atomenanzahl im ersten und zweiten Terme ganz verändern.

Eisenerze. Berthier*) hat mehrere französische Sumpferze (*minerai de fer en grains*) untersucht, woraus er das Resultat bekommen hat, dafs sie hauptsächlich aus Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat bestehen, mechanisch, aber innig gemengt mit verschiedenen fremden Stoffen, z. B. Thon, Sand, Manganoxyd und dessen Hydrat, phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurem Kalk.

Walchner**) hat ein sogenanntes Bohnenerz untersucht, und es aus Eisenoxydul 62,44, Thonerde 8,46, Kieselerde 21,66, Wasser 7,92, zusammengesetzt gefunden, was die Formel $fe^2S + Aq$, gemengt mit AS, gibt. Ein damit vorkommender Jaspis enthielt 95,76 Th. Kieselerde, 2,74 Eisenoxyd und 1,50 Thonerde.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 262.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 209.

Saphir.

Nöggerath hat gezeigt *), dafs in mehreren dichten Basalten vom Siebengebirge, mit Hyazinthen und Haüyn, auch Saphir vorkommt, der sich durch eine tiefere blaue Farbe und gröfsere Härte von dem Haüyn auszeichnet.

Quarz.

Bei Hay-Tor in Devonshire hat man ein Mineral gefunden **), welches mit der Krystallform des Datholiths die Härte des Quarzes und den muschligen, matten Bruch des Chalcedons verband. Man nannte es Haytorit; nach der Analyse von Wöhler ist es aber nichts Anderes als Kieselerde oder Quarz, in der Modification von Chalcedon. Es bleibt aber unerklärlich, wie dieser die Form vom Datholith annehmen konnte. Bei Untersuchung des optischen Verhaltens dieser Krystalle hat Brewster ***) bemerkt, dafs die Zusammensetzungsebenen zwischen einzelnen Individuen, die bei dem Datholith sehr deutlich sind, diefs auch beim Haytorit sind, woraus er schliefst, dafs diese Krystalle nicht wie Afterkrystalle in den von verschwundenen Krystallen hinterlassenen Räumen gebildet worden seien.

Guillemin †) hat in einem zur Steinkohlenformation gehörenden Sandsteinlager bei Tortézais, Dept. de l'Allier, einen sogenannten gelatinösen Quarz, d. h. einen Quarz gefunden, der ganz dieselben Charactere und dasselbe Aussehen hat, die er bekommt, wenn bei chemischen Versuchen eine Kieselerde-Gelatine auf das Filtrum genommen und getrocknet wird. Er ist weifs, zu-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 363.

**) Poggend. Annalen X. 331.

***) A. a. O. XI. 383.

†) Annales de Mines XIII. 321.

sammenhängend, an den Kanten durchscheinend, klebt an der Zunge, enthält 11 Procent hygroscopisches Wasser und löst sich beim Kochen in kaustischer Lauge auf.

Anatas.

Unter anderen Mineralien, die in Brasilien die Begleiter der Diamanten sind, hat man neuerlich blafsgelbe, klare Krystalle von Anatas, von der Gröfse eines Hirsenkorns bis zu der einer Erbse, gefunden. Sie sind von Vauquelin *) untersucht worden, welcher fand, dafs sie aus Titansäure bestehen, woraus also hervorgeht, dafs sich der Anatas nur durch Dimorphie vom Rutil unterscheidet.

Davyn.

Haidinger **) hat die Krystallform vom Davyn untersucht; sie gehört nach ihm zum rhomboëdrischen System. Dieses von Monticelli und Covelli am Vesuv entdeckte Mineral (Jahresb. 1828. pag. 181.) gehört ganz zu der Klasse von Mineralien, die von den ältern Mineralogen Zeolithe genannt worden sind.

Hälleflinta.

Das in der Silbergrube bei Sala vorkommende, von älteren Mineralogen Hälleflinta von Sala genannte Mineral, das von den neuern im Allgemeinen für dichten Feldspath gehalten wurde, ist von Berthier analysirt worden ***). Er fand es zusammengesetzt aus Kieselerde 79,5, Thonerde 12,2, Natron 6,0, Talkerde 1,1, Eisenoxyd 0,5. Kali ist darin nicht enthalten. Berthier berechnet hiernach die Formel $\left.\begin{matrix}N\\Mg\end{matrix}\right\} S^4 + 3AS^6$; diese Formel kann aber nicht angenommen wer-

*) Annales des Sciences naturelles IX. 223.

**) Poggend. Ann. XI. 471.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 19.

den, weil das Thonerdesalz nicht mit mehr Atomen vom electronegativen Bestandtheil, als das alkalische verbunden sein kann, und mit der Analyse stimmt eben so gut überein $\left.\begin{matrix}N\\Mg\end{matrix}\right\}S^9+3AS^4$. Die dichte, nicht krystallinische Form des Minerals könnte wohl zu der Vermuthung berechtigen, daſs es aus einem bloſs zusammenerstarrten Gemenge besteht.

Natronspodumen.

Breithaupt hat erklärt, daſs das, von uns Natronspodumen genannte Mineral, von Skeppsholmen und Danvikstullen zu Stockholm, dasselbe sei, welches er, nach einem von Arendal erhaltenen, scapolithähnlichen Exemplar, Oligoklas genannt habe *). (Vergl. Jahresb. 1828. p. 186.)

Indianit.

Laugier **) hat den sogenannten Indianit (**Bournon's**) von Ceylon untersucht, und dafür folgende Zusammensetzung gefunden:

	Rother	weiſser.
Kieselerde	42,00	43,0
Thonerde	34,00	34,5
Kalkerde	15,00	15,6
Natron	3,35	2,6
Eisenoxyd	3,20	1,0
Wasser	1,00	1,0
	98,55	97,7

Daraus wird die Formel $\left.\begin{matrix}C\\N\end{matrix}\right\}S+3AS$ erhalten. Dieses Mineral macht also eine vorher in der Mineralogie nicht bekannte Verbindung aus.

Fahlunit.

Der Fahlunit ist von Sr. Excell. dem Grafen **Trolle Wachtmeister** untersucht worden ***),

*) Poggend. Ann. XI. 281.

**) Mémoires du Muséum d'hist. nat. 7 année. p. 341.

***) K. Vet. Acad. Handl. 1827.

welcher drei Varietäten davon analysirte und folgende Resultate bekam:

	1.	2.	3.
Kieselerde	43,51	44,60	44,95
Thonerde	25,81	30,10	30,70
Eisenoxyd	6,35	$\dot{F}e$ 3,86	$\dot{F}e$ 7,22
Talkerde	6,53	6,75	6,04
Manganoxydul	1,72	2,24	1,90
Natron	4,45	Spur	—
Kali	0,94	1,98	1,38
Flufssäure	0,16	Spur	—
Kalkerde	Spur	1,35	0,95
Wasser	11,66	9,35	8,65
	101,13	100,23.	101,79.

Der erste war der gewöhnliche braungrüne, der zweite der schwarze, und der dritte der krystallisirte von der Lovisegrube. Diese Analysen geben die Formel

$$\left.\begin{matrix}Mg\\ mn\\ K\\ N\\ f\end{matrix}\right\} S^2 + 3\left.\begin{matrix}A\\ F\end{matrix}\right\} S + 2Aq,$$

oder mit Wegnahme der Substitutionen: $Mg\,S^2 + 3AS + 2Aq$.

v. Bonsdorff *) hat dieselbe Zusammensetzung für ein im Granit bei Åbo vorkommendes Mineral gefunden, worin aber die Anzahl der Bestandtheile nicht so grofs ist. Es ist auch hier, wie zu Fahlun, von Dichroit begleitet, der hier blaugrau, zu Fahlun aber meist roth ist, und hat, mit Ausnahme des Wassergehaltes, dieselbe Formel. v. Bonsdorff gibt folgende Zusammensetzung an: Kieselerde 45,05, Thonerde 30,05,

*) A. a. O.

Talkerde, verunreinigt durch Manganoxydul, 9,00, Eisenoxydul 5,3, Wasser 10,60. Diefs gibt die Formel $\left.\begin{matrix}M\\F\end{matrix}\right\} S^2 + 3AS + 2Aq$.

Eigene Fahlunitart.

An derselben Stelle kommt in der Grube zu Fahlun noch ein anderes Mineral in gelblich weifsen kleinen Knollen, von deutlich blättriger Textur vor, welches zuerst von Wöhler 1825 beobachtet worden ist. Nach der Analyse vom Graf Wachtmeister besteht dasselbe aus:

Kieselerde	59,69
Thonerde	21,70
Talkerde	8,99
Eisenoxydul	1,43
Manganoxydul	1,63
Kali	4,10
Natron	0,68
Zinkoxyd	0,30
Wasser mit Spur von Ammoniak	3,20
	100,72

Es hat dieselbe Formel, wie der Fahlunit, aber mit nur 2 Atomen und Bisilicat im letzten Terme:

$\left.\begin{matrix}M\\f\\mn\\K\\N\end{matrix}\right\} S^2 + 2AS^2$, und ohne Wasser. Ohne Substitution ist es $MS^2 + 2AS^2$ *).

Glimmer.

v. Kobell *) hat einachsige Glimmer von verschiedenen Fundorten untersucht. Er fand, dafs er sich in seinem Verhalten zur concentrirten Schwefelsäure, wovon er vollständig zersetzt wird, von dem zweiachsigen unterscheide, so dafs man

*) Kastner's Archiv. XII. 29.

dadurch ein Unterscheidungsmittel für beide besitze. Seine Analysen gaben:

	Von Monroe in New-York.	Von Misk bei Orenburg.	Kurosalik a. Grönl.
Kieselerde	40,00	42,12	41,00
Thonerde	16,16	12,83	16,88
Eisenoxyd	7,50	10,38	4,50
Talkerde	21,54	16,15	18,86
Kali	10,83	8,58	8,76
Titansäure	0,20	Eisenoxydul 9,36	5,05
Flufssäure	0,53	—	Spur
Wasser	3,00	1,07	4,30
	99,76	100,49	99,35.

Hieraus leitet Kobell folgende Formel ab: $\left.\begin{matrix}Mg\\K\\f\end{matrix}\right\}S+\left.\begin{matrix}Al\\F\end{matrix}\right\}S$; diefs ist aber die Zusammensetzungsformel des Granats, wenn man die Möglichkeit eines Alkaligehalts in einem Granat annimmt; und berechnet man diese Analysen, so findet man, dafs Kieselerde im Ueberschufs bleibt, deren Menge sich noch mehr vergröfsert, wenn man annimmt, dafs die Flufssäure ein Fluat gebildet habe. Es ist daher wahrscheinlich, dafs wenigstens das Kali in dem Mineral mit einem gröfseren Kieselerdegehalt als in KS enthalten sei.

Chlorit.

v. Kobell hat ferner auch den Chlorit untersucht, welcher ebenfalls von Schwefelsäure zersetzt wird. Er wählte hierzu 1) eine krystallisirte Varietät von Achmatef in Sibiren, die abgestumpfte, sechsseitige Prismen bildete, eine mit den Abstumpfungsflächen parallele, blättrige Textur hatte, in der Richtung der Längenachse gesehen, smaragdgrün, und senkrecht auf dieselbe gesehen, gelbgrün war, und sich beim Erhitzen in Blättern zer-

theilte; und 2) eine schuppige oder schiefrige, lauchgrüne Chloritmasse aus dem Zillerthal in Tyrol.

	Achmatef.	Zillerthal.
Kieselerde	31,25	26,51
Thonerde	18,72	21,81
Talkerde	32,08	22,83
Eisenoxydul	5,10	15,00
Wasser	12,63	12,00
	99,78	98,15.

Für diese berechnet er die Formel

$\left.\begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix}\right\} \left\{\begin{matrix} A^2 \\ S^2 \end{matrix}\right. + 6Aq$, d. h. ein Gemenge von einem Bialuminat und einem Bisilicat von Talkerde und Eisenoxydul in veränderlichen Verhältnissen; und so schwer es auch ist, in theoretischer Hinsicht einzusehen, warum sich die Kieselerde aus der Verbindung $\left.\begin{matrix} Mg \\ f \end{matrix}\right\} S$ durch Thonerde, zu der sie selbst Verwandtschaft hat, sollte verdrängen lassen, so finde ich doch gegenwärtig keine andere Formel, die für diese beiden analytischen Resultate gemeinschaftlich werden könnte, wenn sie anders von der Art sind, daſs sie eine gemeinschaftliche Formel geben müssen.

Talk.

Endlich hat v. Kobell, im Zusammenhang mit dem Vorhergehenden, auch die Zusammensetzung des Talks untersucht. Das Resultat seiner Analyse war:

	Talk vom Greiner in Tyrol	Von Prousiansk Ekatherinenburg
Kieselerde	62,8	62,80
Talkerde	32,4	31,92
Eisenoxydul mit Spur von Titanoxyd	1,6	1,10
Thonerde	1,0	0,60
Glühverlust	2,3	1,92
	100,1	98,34.

Hieraus berechnet er sich die Formel MS^2 + Aq. Diese Zusammensetzung ist jedoch zu gezwungen, als daſs sie nicht einen Fehler im Resultat der Analyse verrathen sollte. Bei Untersuchung von talkhaltigen Mineralien ist es so gewöhnlich, daſs sich mit der Talkerde viel Kieselerde auflöst, und sich nachher damit wieder niederschlägt; bringt man dann nicht diese Kieselerde, durch Auflösung der geglühten Erde in Salzsäure und Abdampfen, zum Gelatiniren, so kann man einen bedeutenden Fehler begehen. Aus der Beschreibung der Analyse geht nicht hervor, daſs Kobell hierauf aufmerksam gewesen ist.

Turmalin. C. G. Gmelin hat eine groſse Anzahl Turmaline untersucht *), ein Mineral, welches bekanntlich Borsäure enthält. Die Menge dieser Säure wurde auf folgende Weise bestimmt: das geschlämmte Turmalinpulver wurde durch Glühen mit kohlensaurem Baryt zersetzt, die Masse in Salzsäure aufgelöst, mit der Vorsicht, daſs keine Säure im Ueberschuſs angewandt wurde, und die Flüssigkeit im Wasserbade eingetrocknet. Die trockne Masse wurde darauf mit Wasser ausgezogen, die Auflösung filtrirt, mit Ammoniak gefällt, zur Trockne verdampft, geglüht und gewogen. Hierauf wurde sie mit Alkohol und ein wenig Salzsäure versetzt, ersterer angezündet und brennen gelassen, und dieſs so oft wiederholt, als noch die Flamme grün gefärbt wurde; dann wurde die Masse wieder eingetrocknet und geglüht, wo dann der Verlust die Menge der weggegangenen Borsäure angab. Gmelin macht sich selbst viele

*) Naturwissenschaftliche Abhandlungen. I. 226. Tübingen 1827 Daraus in Poggend. Ann. IX. 172

Einwürfe gegen die Anwendbarkeit dieser Methode zur Analyse, und es ließen sich wohl noch mehr anführen; allein so lange man keine bessere hat, muß man sich mit dieser begnügen.

Gmelin theilt die Turmaline in 3 Klassen, a) in solche, die Lithion enthalten, b) in solche, die Kali und Natron, und c) in solche, die außer Kali und Natron viel Talkerde enthalten. — Seine Resultate sind folgende:

A. Lithionhaltige Turmaline.

	Rubellit von Rozna.	Ders. von Perm in Sibirien.	Grüner T. a. Brasilien.
Spec. Gew.	2,96	3,059	3,079
Borsäure	5,74	4,18	4,59
Kieselerde	42,13	39,37	36,16
Thonerde	36,43	44,00	40,00
Eisenoxyd-Oxydul	—	—	5,96
Manganoxyd	6,32	5,02	2,14
Kalkerde	1,20	—	—
Kali	2,41	1,29 }	3,59
Lithion	2,04	2,42 }	
Glühverlust	1,31	1,58	1,58
	97,58	97,96	97,02.

B. Kali- und natronhaltige Turmaline.

	Schwarzer von Bovey.	Schw. von Eibenstock.	Grüner von Chesterfield.
Spec. Gew.	3,246	3,123	3,102
Borsäure	4,11	1,89	3,88
Kieselerde	35,20	33,05	38,80
Thonerde	35,50	38,23	39,61
Eisenoxyd-Oxydul	17,86	—	7,43
Eisenoxydul	—	23,86	—
Manganoxyd	0,43	—	2,83
Talkerde	0,70	—	—
Kalkerde	0,55	0,86	—
Natron	2,09	3,17	4,95
Glühverlust	—	0,45	0,78
	96,44	101,51	98,33.

C. Talkerdehaltige Turmaline.

	Von Käring-bricka.	Von Rabenstein.	Von Grönland.	Brauner T. vom Gotth.
Spec. Gew.	3,044	3,113	3,062	
Borsäure	3,83	4,02	3,63	4,18
Kieselerde	37,65	35,48	38,79	37,81
Thonerde	33,46	34,75	37,19	31,61
Talkerde	10,98	4,68	5,86	5,99
Eisenoxyd-Oxydul	9,38	17,44	5,81	7,17
Manganoxyd	—	1,89	—	1,11
Kali	} 2,53	0,48	0,22	1,20
Natron		1,75	3,13	—
Kalkerde	0,25	—	—	0,98
Glühverlust	0,03	—	1,86	0,24
	98,11	100,49	96,48	90,89

Die Ursache des Verlustes in der letzten von diesen Analysen liefs sich nicht entdecken. Eine chemische Formel für die Turmaline konnte noch nicht aufgestellt werden. Zu diesen Analysen kann man noch die von Du Menil fügen, von einem schwarzen Turmalin von Theuerdank bei Andreasberg *). Er enthielt Borsäure 2,64, Kieselerde 38,25, Thonerde 32,64, Eisenoxyd-Oxydul 21,45, Manganoxyd 0,45, Talkerde 1,50, Natron 2,70.

Essonit. Laugier **) hat den Kanelstein oder Essonit von Ceylon analysirt, und ihn aus Kieselerde 38, Kalkerde 33, Thonerde 19, Eisenoxyd 7 (Verlust 3) zusammengesetzt gefunden. Diese Analyse stimmt also nahe mit der von Klaproth überein.

*) Kastner's Archiv. XI. 485.

**) Mémoires du Muséum d'hist. nat. 7 Année. p. 336.

Köhler *) hat den sogenannten Schillerspath von der Baste auf dem Harz analysirt; er besteht nach ihm aus Kieselerde 43,900, Talkerde 25,856, Eisenoxydul 13,021, Manganoxydul 1,535, Kalkerde 2,642 und Wasser 12,426. Hieraus berechnet er die Formel $Mg\,Aq^{4} + 4\left\{\begin{matrix} M \\ f \\ C \end{matrix}\right\} S^{2}$, so dafs also dieses Mineral dem Serpentin analog zusammengesetzt ist, aber nur halb so viel Hydrat enthält. — Schillerspath.

Kupffer **) hat einige genaue Winkelmessungen von Pyroxenkrystallen geliefert; ich verweise auf die Abhandlung. — Augit.

v. Humboldt ***) brachte aus Mexico (Jacal bei Real del Monte) einen mit Höhlungen erfüllten Obsidian mit, in welchen kleine Krystalle sitzen, die von Del Rio krystallisirter Obsidian genannt worden sind. G. Rose hat gezeigt, dafs sie Chrysolith sind, dessen Krystallisation auf diese Weise besonders merkwürdig ist. — Chrysolith.

Levy †) hat die Krystallform vom Euklas näher beschrieben. Ich mufs hinsichtlich des Einzelnen, worin er von Haüy abweicht, auf die Beschreibung verweisen. — Euklas.

Walchner ††) hat den Allophan von Gräfenthal analysirt, und ihn aus Kieselerde 24,109, Thonerde 38,763, Kupferoxyd 2,328, Wasser 35,754 zusammengesetzt gefunden. Er nimmt die For- — Allophan

*) Poggend. Annal. IX. 192.

**) Kastner's Archiv. X. 305.

***) Poggend. Annal. X. 323.

†) A. a. O. IX. 283.

††) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XIX. 155

mel $AS^{\frac{2}{3}} + 5 Aq$ an, die sowohl unrichtig gerechnet, als auch unwahrscheinlich ist. Man hat keinen Grund, ein Mineral von der Beschaffenheit des Allophans für eine ungemengte Verbindung zu halten, ungeachtet diese Zusammensetzung mit der Formel $Cu Aq + A Aq + 2 A S Aq^2$ ganz gut übereinstimmt; aber andere Allophane haben andere Resultate gegeben.

Bolus. Wackenroder *) hat einen Bolus von Säsebühl analysirt, und ihn aus Kieselerde 41,9, Thonerde 20,9, Eisenoxyd 12,2, Wasser 24,9 zusammengesetzt gefunden. Wackenroder gibt mehrere Formeln für seine Zusammensetzung, die alle dahinausgehen, ihn als eine Verbindung von Eisenoxydhydrat, Thonerdehydrat und Kieselerdehydrat zu betrachten, wie z. B. $2 F Aq + 8 A Aq + 9 S^2 Aq$; dieſs ist ungefähr so, als wenn man das krysstallisirte Glaubersalz aus $\dot{N}a Aq^4 + \dddot{S} Aq^6$ zusammengesetzt betrachten wollte. Dagegen scheint es ziemlich natürlich, dieses Mineralproduct für $AS^2 + 2 Aq$ zu halten, gemengt mit ein wenig $Fe^2 Aq$ oder gewöhnlichem Eisenoxydhydrat, wovon es die braune Farbe hat.

Mondmilch. Walchner **) hat die Substanz untersucht, welche in einer sogenannten Mondmilch aufgeschlämmt war, einer weiſsen, milchichten Flüssigkeit, die beim Sprengen aus einer Grauwackekluft bei Oberwehler im Breisgau ausfloſs; er fand sie aus Kieselerde 49,58, Thonerde 30,05, Wasser 13,07 zusammengesetzt. Wegen Mangels an Material konnte er nicht bestimmen, ob Alkali darin enthalten war. Auf jeden Fall sieht

*) Kastner's Archiv. XI. 466.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 249.

man, daſs sie sich in der Zusammensetzung der vorhergehenden nähert, und nahe ein wasserhaltiges Bisilicat von Thonerde ist.

Grünes pulverförmiges Mineral.

Du Menil *) hat ein pulverförmiges, grünes Mineral vom silbernen Bär bei Andreasberg untersucht, und es aus Kieselerde 41,00, Eisenoxydul 26,98, Thonerde 6,00, Kalkerde 2,73, Wasser 23,25 zusammengesetzt gefunden. Hiernach stellt er die Formel $\left.\begin{matrix} Al \\ Ca \end{matrix}\right\} S^2 + 2\overset{2}{Fe}S^2 + 6\dot{Aq}$ auf. Du Menil, welcher schon lange unsere chemische Nomenclatur durch Einführung verschiedener wohllautender, neuer Namen, wie Siliciumoxyd, siliciumsaure Salze, Calciumoxyd, Talciumoxyd, Aluminumoxyd (zuweilen Aluminiumoxyd), Eisenprot-, Mittel- und Per-Oxyd u. a., die ein Beweis seiner strengen Consequenz sind, zu verbessern suchte, hat in dieser Abhandlung wieder einige neue Zusätze zu den von ihm in der Wissenschaft eingeführten Neuerungen gefügt, nämlich 1) eine Aenderung in der analytischen Methode, die darin besteht, solche Verbindungen, die sich zwar mit kohlensaurem Kali zersetzen lassen, nicht mit diesem, sondern mit Kalihydrat zu schmelzen, wovon er bei dieser Analyse ein Beispiel gegeben hat; 2) bei Aufstellung der Formeln, als isomorph oder einander ersetzend, Oxyde mit einer ungleichen Anzahl von Sauerstoffatomen zusammenzustellen, was gewiſs bequem ist, wenn sich die Formel nicht auf andere Weise zusammenpassen läſst, und 3) eine neue Bezeichnungsmethode, die darin besteht, daſs man mit einer Zahl über dem Radical die Oxydationsstufe aus-

*) Kastner's Archiv, X. 292.

drückt, in Folge dessen in der angeführten Formel $2\dot{F}e$ 2 Atome Eisenoxydul bedeutet, was z. B. für 2 Atome von einem basischen Eisenoxydul-Silicat $2\dot{F}^2 S$ gibt, — gewiſs eine mit Zahlen decorirte Formel.

Ilmenit.

Unter dem Namen *Ilmenit* hat Kupffer ein vom Ilmensee in Sibirien herstammendes Mineral beschrieben, und seine Krystallform genau gemessen *). G. Rose hat ebenfalls die Form dieses Minerals untersucht **), aber mit anderen Resultaten, und hat zugleich gezeigt, daſs dieses Mineral krystallisirtes Titaneisen ist ***).

Weiſses Eisenmineral mit Wasser.

Lassaigne †) hat ein weiſses Eisenmineral von Tinzen in Graubünden untersucht. Es bildet weiſse, etwas in's Gelbe ziehende, rhomboëdrische Krystalle, und besteht aus kohlensaurem Kalk 47,46, kohlensaurer Talkerde 19,33, kohlensaurem Eisenoxydul 11,08, und Wasser 22,13. Der Wassergehalt ist hierbei das Merkwürdigste, denn es ist nicht bekannt, daſs eines von diesen kohlensauren Salzen, die rhomboëdrisch

*) Kastner's Archiv. X. 1.

**) Poggend. Annal. IX. 286.

***) Kupffer erwähnt in der angeführten Abhandlung noch eines anderen, ebenfalls vom Mineralienhändler Menge aus Sibirien mitgebrachten Minerals, welches sich vor'm Löthrohr wie Gadolinit verhalte, ungeachtet es in seiner Form davon abweiche. Dieses Mineral, von dem mir sowohl Prof. Kupffer in Kasan, als auch Prof. Engelhardt in Dorpat Exemplare mitzutheilen die Güte hatten, ist kein Gadolinit, sondern ein ganz neues, worin Titansäure der electronegative Bestandtheil, und die Base eine von den Erden zu sein scheint, die mit Borax ein unklares Glas geben.

†) Annales de Ch. et Ph. XXXV. 93.

drisch krystallisirt sind, Wasser enthalte. Lassaigne findet es zusammengesetzt aus

$$\dot{F}e\ddot{C} + 3\dot{M}g\ddot{C} + 5\dot{C}a\ddot{C} + 13\dot{\dot{H}}.$$

Stromeyer *) hat vier verschiedene Talkspathe untersucht, und sie zusammengesetzt gefunden aus:

Eisenhaltige Talkspathe.

	Fassa in Tyrol.	Zillerthal, roth. Kopf.	St. Gotthardt.	Hall in Tyrol.
Kohlensaure Talkerde	82,89	84,79	87,56	89,70
Kohlensaures Eisenoxydul	16,97	13,82	10,52	8,02
Kohlensaures Manganoxydul	0,78	0,69	0,99	2,44

Der letztere enthielt 0,11 eingemengte Kohle, wovon seine schwarze Farbe herrührte.

Magnus **) hat dasselbe Mineral von Pfitsch in Tyrol untersucht, und darin kohlensaure Talkerde 82,91, kohlensaures Eisenoxydul 15,59, und kohlensaures Manganoxydul 1,19 gefunden. Uebergeht man den Mangangehalt, so besteht es gerade aus 2 At. Eisensalz und 7 At. Talkerdesalz.

Kohlensaures Eisenoxydul, Manganoxydul.

Magnus hat auch den Spatheisenstein von Ehrenfriedersdorff untersucht; er bestand aus kohlensaurem Eisenoxydul 59,99 und kohlensaurem Manganoxydul 40,66, oder $2\dot{M}n\ddot{C} + 3\dot{F}e\ddot{C}$.

Magnesia alba.

Bei Hoboken (New Jersey), in Nordamerika, kommt kohlensaure Magnesia als ein weifses, pulverförmiges Mineral vor. Es ist von Graf Trolle-Wachtmeister ***) untersucht worden, der es zusammengesetzt fand aus; Talkerde 42,41, Koh-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XVI. 219.

**) Poggend. Ann. X. 145.

***) K. V. Acad. Handl. 1827. p. 17.

lensäure 36,82, Wasser 18,53, Kieselerde 0,57, Eisenoxyd 0,27, unlöslicher, pulverförmiger Bergart 1,39, was, mit Abzug der fremden Einmengungen, ganz mit der Zusammensetzung der Magnesia alba übereinkommt, d. h. $Mg\dot{H}^{4} + 3Mg\ddot{C}$.

Gay-Lussit.

W. Philipp's *) hat Winkelmessungen über die Krystallform des Gay-Lussits angestellt, und sie anders, als sie Cordier angegeben hat (Jahresbericht 1828., pag. 178.), gefunden.

Limonit.

Wiegemann hat zu beweisen gesucht, dafs das in den Torfmooren zuweilen vorkommende erdförmige, phosphorsäurehaltige Eisenerz, das Limonit genannt worden ist, eine Verbindung von Humus mit Eisenoxydul und zugleich phosphorsaurem Eisenoxydul enthalte, und hat von solchen Limoniten zwei Analysen mitgetheilt **). Der eine war ein gewöhnliches Sumpferz, von Hagenbruche bei Braunschweig, welches 66 Eisenoxydul, 7 Phosphorsäure, 14 Humus und 13 Wasser enthielt; das andere war erdförmiges, blaues phosphorsaures Eisenoxyd und bestand aus 42 Eisenoxydul, 28 Phosphorsäure, 4 Humus und 26 Wasser. — Wie man auch die in diesen Eisenerzen befindliche Torfsubstanz betrachten mag, so ist es doch ziemlich sicher, dafs in dem ersteren von diesen Erzen das angegebene Eisenoxydul darin dem gröfsten Theil nach als Oxyd enthalten sein mufs, da in allen basischen wasserhaltigen Eisensalzen der Ueberschufs an Oxyd sich immer oxydirt, und von dem blauen Eisensalz weifs man, dafs ein grofser Theil der Basis darin als Oxyd enthalten ist.

---

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 263.

**) Kastner's Archiv. XII. 415.

Auf dem Besitzthum Wendalen in Heda Kirchspiel (in Härjedalen) hat man in einem Moor, etwas unter der Oberfläche, eine sehr bedeutende Schicht von erdförmigem, phosphorsaurem Eisenoxydul gefunden. Es ist ganz weifs, wenn es herausgenommen wird, wird aber in der Luft nicht schön blau, und ist deshalb schon von den Leuten als Farbe zum Anstreichen gebraucht worden.

Phosphorsaures Eisenoxydul.

Vernon *) hat gefunden, dafs das orangefarbene phosphorsaure Blei, von Wanlockhead in England, 1,2 Procent chromsaures Bleioxyd enthält.

Phosphorsaures Blei.

In Schlesien hat man, unweit Jordansmühle bei Steine, Türkis in einem Kieselschiefer gefunden. Er ist von John analysirt worden **), nach welchem er aus Thonerde 44,5, Phosphorsäure 30,90, Kupferoxyd 3,75, Eisenoxydul 1,8 und Wasser 19,0 besteht. Dieses Resultat stimmt mit keinen bestimmten Verhältnissen überein.

Türkis.

Levy hat die Krystallform der natürlichen phosphorsauren Talkerde (des Wagnerits) bestimmt; ich mufs hinsichtlich der Resultate auf die Abhandlung verweisen ***).

Wagnerit.

Nachdem es durch die Untersuchungen von Wöhler (Jahresbericht 1827., pag. 219.) bekannt geworden war, dafs das natürliche phosphorsaure Blei nicht reines basisches phosphorsaures Bleioxyd, sondern eine Verbindung von $\mathrm{PbCl} + 3\mathrm{Pb}^3\ddot{\mathrm{P}}$ ist, wurde es höchst wahrscheinlich, dafs auch der Apatit, dessen Krystallform ganz

Apatit.

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 321.

**) Bullet. univers. 1827. Scienc. nat. p. 440.

***) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 133.

mit der der Bleiverbindung übereinstimmt, eine analoge Zusammensetzung haben werde. Eine ausführliche Untersuchung ist nun hierüber von Gustav Rose *) angestellt worden, welcher, durch die Analyse von Apatitkrystallen von nicht weniger als acht verschiedenen Fundorten, fand, dafs auch der Apatit eine analoge Verbindung von einem basischen phosphorsauren Kalksalz mit nicht allein Chlorcalcium, sondern auch Fluorcalcium ist. Letzteres ist oft, gegen ersteres, in überwiegender Menge vorhanden, so dafs in demjenigen, welcher die gröfste Menge Chlor enthielt (von Snarum in Norwegen) der Chlorapatit 40,3, und der Fluorapatit 59,7 vom Gewicht des ganzen Apatits ausmachte. Da sich das Fluor in mehreren seiner Verbindungen mit Chlor isomorph gezeigt hat, so ist dieser Umstand leicht zu erklären. Die meisten Apatite sind $CaF + 3\dot{C}a^3\dddot{P}$, mit geringem Chlorgehalt, aber die allen gemeinschaftliche Formel ist $\left.\begin{matrix}CaF\\CaCl\end{matrix}\right\} + 3\dot{C}a^3\dddot{P}$.

Polyhalit. Haidinger **) hat den Polyhalit in plattgedrückten, sechsseitigen Prismen krystallisirt gefunden; diese Krystalle sind noch keiner Analyse unterworfen worden, die ohne Zweifel einen bestimmteren Begriff von der Zusammensetzung dieses Minerals geben würde, als durch die Analyse der gemengten strahligen Masse erhalten werden konnte.

Misy. Du Menil ***) hat ein am Rammelsberg auf dem Harz vorkommendes, daselbst Misy ge-

*) Poggend. Annal. IX. 185.

**) A. a. O. XI. 466.

***) Kastner's Archiv. XI. 488.

nanntes Salz untersucht, und es zusammengesetzt gefunden aus: schwefelsaurem Eisenoxyd und Eisenoxydul (worin er eine eigene Oxydationsstufe des Eisens annimmt, und es daher Eisenmitteloxydsulphat nennt) 42,53, schwefelsaurem Manganoxydul 3,42, schwefelsaurem Kupferoxyd 3,11, schwefelsaurem Zinkoxyd 5,98, schwefelsaurer Thonerde 5,41, Wasser (Verlust mit eingerechnet) 39,55.

Kalkschwerspath.

Nach **Breithaupt** *) ist der bei Freiberg vorkommende, sogenannte krummschaalige Schwerspath, der ein geringeres spec. Gewicht als der gewöhnliche hat, =4,0:4,3, ein Doppelsalz von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Baryt; er nennt denselben *Kalkschwerspath*.

Leuchtender Flusspath.

Bekanntlich hat der Flusspath von Nertschinsk in Sibirien (der Chlorophan) die Eigenschaft, beim gelinden Erwärmen zu leuchten; seitdem hat man aber von Adontschelon in Sibirien einen Flusspath erhalten, der, so lange er am Tage dem freien Zutritt des Tageslichts ausgesetzt ist, bei gewöhnlicher Temperatur im Dunkeln zu leuchten fortfährt **). Als er eine Woche lang vor'm Zutritt des Lichtes bewahrt gelegen hatte, leuchtete er nicht mehr. Bei 0° ist das Licht schwach oder ganz mangelnd, aber darüber leuchtet es so stark, dass sich dadurch bei +20° in Entfernung von einigen Linien Buchstaben erkennen lassen; in warmem Wasser leuchtet er noch stärker, und bei +300° so stark, dass man in einer Entfernung von 7½ Zoll lesen kann, aber dann leuchtet er bei gewöhnlicher Temperatur

*) Poggend. Annal. IX. 497.

**) Quaterly Journal of Science N. S. I. 232.

schwächer; jedoch stellt sich dieses stärkere Leuchtvermögen wieder ein, wenn man ihm einige Zeit lang dem Sonnenlicht aussetzt. Diese Versuche sind von Becquerel angestellt worden. Nach Marx *) bildet dieser Flufsspath reguläre dodecaëdrische Krystalle mit abgestumpften Kanten und Ecken.

Jodsilber.

Nöggerath **) hat eine nähere Beschreibung vom Jodsilber gegeben. Es kommt in dünnen Platten vor, die in einer serpentinartigen Gebirgsart feine Spalten auszufüllen scheinen; es hat Fettglanz, ist perlgrau, durchscheinend, gibt einen glänzenden Strich, ist weich, wie Talk, und stark biegsam, und hat grofse Aehnlichkeit mit dem Hornsilber.

Ammoniak in Mineralien.

Zu dem, was ich oben, pag. 115., über die Gegenwart des Ammoniaks in natürlichem Eisenoxyd gesagt habe, will ich noch eine Beobachtung von Bouis ***) fügen, nach welchem der Thongeruch mehrerer Mineralien von einer, in ihren Poren condensirten Portion Ammoniak herrührt. Er fand, dafs wenn sie, nach dem Befeuchten mit etwas kaustischem Kali, unter ein geröthetes Lackmuspapier gelegt wurden, dieses nach einiger Zeit blau wurde, und um so eher, je stärker das Mineral den Thongeruch hatte.

Fluor in Mineralien.

Breithaupt †) hat angegeben, dafs er, in Gesellschaft mit Harcort, in allen zu seinem Feldspath-Genus gehörenden Mineralien, nämlich Periklin, Petalit, Tetartin, Orthoklas, Oligoklas,

*) Jahrb. d. Ch. und Ph. XXI. 239.

**) A. a. O. p. 363.

***) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 333.

†) Poggend. Ann. IX. 179.

Porzellanit, Labrador und Anorthit, Flufssäure gefunden habe, und dafs sie sich darin auf die gewöhnliche Weise vor dem Löthrohr entdecken lasse.

Meteorstein.

Laugier *) hat einen Meteorstein analysirt, der den 15. Jan. 1824 in Ferrara niedergefallen war. Er fand darin Kieselerde 43,75, Eisenoxyd 43, Talkerde 16, Chromoxyd 1,5, Nickeloxyd 1,25, Schwefel 1. Ueberschufs 4,5, der Sauerstoff, den das Eisen bei der Analyse aufgenommen hatte.

Steine als Hagelkörner.

Im Jahresbericht 1827., pag. 72., erwähnte ich eines bei Sterlitamak, im Orenburgschen Gouvernement in Rufsland, gefallenen Hagels, der kleine Krystalle von einem Mineral einschlofs. Diese sind von Neljubin **) analysirt worden, welcher sie aus Eisenoxyd 70,0, Manganoxyd 7,5, Talkerde 6,25, Thonerde 3,75, Kieselerde 7,5 und Schwefel zusammengesetzt fand (Verlust 5,0). Bei näherer Betrachtung der analytischen Methode sieht man, dafs diese Analyse nicht zuverlässig sein kann, und so viel sich aus der Beschreibung, verglichen mit dem analytischen Resultat, beurtheilen läfst, scheint dieses Mineral aus kleinen Krystallen von einem verwitterten Schwefelkies, ähnlich dem goldführenden, bestanden zu haben.

Bernstein.

Bei einigen über den Bernstein angestellten Versuchen fand ich ***), dafs dieses fossile Harz, aufser seinem, in allen dasselbe nicht zersetzenden Flüssigkeiten unlöslichen Bitumen, zwei Harze, ein flüchtiges Oel und Bernsteinsäure enthält, die mit Aether und Alkohol ausziehbar sind.

---

*) Annal. de Ch. et Ph. XXXIV. 139.

**) Kastner's Archiv. X. 378.

***) K. Vet. Acad. Handl. 1827. p. 40.

Fein geriebener Bernstein gibt, wie schon Heyer beobachtete, bei der Behandlung mit Aether eine blaſsgelbe Lösung. Mit Wasser destillirt, hinterläſst diese auf dem Wasser ein blaſsgelbes, weiches, stark nach Rosmarin- und Pfeffermünzöl riechendes Harz, welches ein, vielleicht in seinem ursprünglichen Zustand wenig veränderter, natürlicher Balsam zu sein scheint. Wird dieses weiche Harz in einer Retorte mit Wasser gekocht, so geht sein riechendes Oel mit dem Wasser über, und das Harz bleibt nach dem Erkalten gelb, unklar und spröde, aber noch riechend zurück. Das übergegangene Wasser enthält einige Oeltropfen. Das in der Retorte zurückbleibende Wasser enthält Bernsteinsäure aufgelöst, die beim Erkalten krystallisirt. Das Harz besteht aus zweien, die sich durch Auflösung in kochendem Alkohol trennen lassen, bei dessen Erkalten das eine sich niederschlägt, und beim freiwilligen Verdunsten noch vollständiger absetzt, worauf zuletzt das andere allein zurückbleibt. Das erstere ist weiſs, pulverförmig, das letztere klar, gelb, und hält hartnäckig eine Portion vom flüchtigen Oel zurück. Beide verbinden sich mit Alkali, lösen sich aber in der Flüssigkeit, so lange sie überschüssiges Alkali enthält, nicht auf.

Bergtalg. Bei Uznach, nahe bei St. Gallen in der Schweitz, hat man in einem Braunkohlenlager einen sehr schön krystallisirten Bergtalg gefunden, der von Stromeyer untersucht *) und dem Obersten v. Scherer zu Ehren *Scheretit* genannt worden ist. Er hat die allgemeinen Hauptcharactere des Bergtalgs, ist farblos, krystallinisch,

*) Kastner's Archiv. X. 113.

schmilzt bei +45° zu einem ölartigen Liquidum, und wird beim Erstarren wieder krystallinisch. Er läfst sich unverändert überdestilliren, ist brennbar und verbrennt mit klarer Flamme ohne Rückstand. Er ist in Wasser unauflöslich, auflöslich in Alkohol und Aether, und verbindet sich weder mit Alkali noch verdünnten Säuren. Stromeyer vermuthete zwischen diesem Mineral and dem Naphthalin einige Aehnlichkeit, welches letztere er aber nicht selbst zu sehen Gelegenheit hatte. Da ich der Güte des Herrn v. Scherer eine Stufe von diesem Mineral verdanke und es mit dem Naphthalin vergleichen konnte, so kann ich bezeugen, dafs zwischen beiden keine solche Aehnlichkeit statt findet, dafs man diesen Bergtalg, nach dem Vorschlage v. Scheerer's, natürliches Naphthalin nennen könnte. Dagegen verhält es sich, mit unbedeutenden Abweichungen, wie Conybeare's Hatchetin, welches ebenfalls ein Bergtalg ist.

Salpetersäure im Regenwasser.

Zimmermann (früher Professor in Giefsen) hatte eine grofse Menge Regenwasser untersucht, und glaubte darin mehrere feste Stoffe, z. B. Kalk, Eisenoxyd, Chlorkalium, aber kein Chlornatrium, gefunden zu haben. Sein Nachfolger Liebig, dem die Wissenschaft seit einem sehr kurzen Zeitraum eine Menge wichtiger Entdeckungen zu verdanken hat, setzte diese Versuche fort, aber mit Resultaten, die in Beziehung auf jene Angabe ganz negativ ausfielen. Dagegen fand er, dafs ein durch Verdunsten von einem Regenwasser erhaltener, organischer Rückstand beim Erhitzen Zeichen einer schwachen Detonation, wie von einem eingemengten, salpetersauren Salz, gab. Dieses Regenwasser war bei einem Gewitter gefallen. Bei näherer Untersuchung fand er, dafs

in allem, während eines Gewitters gefallenen Regenwasser Salpetersäure enthalten sei, und zwar meistens gesättigt mit Kalk und Ammoniak. Unter 17 Gewitterregen, die untersucht wurden, fehlte die Salpetersäure nicht in einem einzigen, und von 60 anderen Arten Regenwassers fanden sich nur in zwei Spuren davon. Da man weiſs, daſs schon im Kleinen der electrische Funke in feuchter Luft Salpetersäure erzeugt, so ist jene Erscheinung leicht erklärt, und es muſs also jeder Blitz eine nicht unbedeutende Portion Salpetersäure erzeugen.

Entstehung der Mineralquellen.

Die Versuche von Struve, um darzuthun, auf welche Art die böhmischen Mineralwasser mit den, in ihnen enthaltenen Stoffen versehen werden (Jahresb. 1828. pag. 207.), sind von Müller, zwar nicht durch Versuche, sondern durch theoretische Ansichten bestritten worden *). Müller hat daselbst eine Idee über die Bildung der Mineralwasser gegeben, die, wenn sie auch nicht aufklärend, doch für den Leser unterhaltend ist. Er sagt: „Die Darstellung der von Steffens gegebenen Erklärung der Entstehung der Salz- und Mineralquellen aus galvanisch-electrischen Prozessen, die zwischen gewissen heterogenen Gebingsschichten durch Feuchtigkeit vermittelt werden, und aus den Wechselfunctionen, die zwischen Erde und Atmosphäre statt finden, führte von selbst zu der dritten, mit vielen Thatsachen unterstützten Ansicht, wonach in der Erde, als dem Grundorgane alles Lebendigen, an einzelnen Stellen, wie in einzelnen Organen der vegetabilischen und animalischen Individuen, die Intensität ihrer

*) Kastner's Archiv. X. 129.

Thätigkeit, d. h. ihre Wärme, vorzugsweise groß ist, und wonach in ihr durch dynamische und nicht durch bloß chemische Prozesse in eben der Art nach einem bestimmten Typus und Zustand ihres Wesens die verschiedentlich modificirten Wässer oder Quellen entstehen dürften, wie in den Pflanzen und Thieren, die zu ihrem Wesen und jedesmaligen Zustande gehörigen Säfte und Flüssigkeiten verschiedener Art gebildet werden." Man muß zugeben, daß unsere Erde dann mit vielen Nieren versehen ist.

Untersuchungen über Mineralwasser.

Im Laufe des verflossenen Jahres ist eine große Anzahl von Untersuchungen über Mineralwasser publicirt worden; ich glaube davon nur die hauptsächlichsten hier anführen zu müssen, und verweise hinsichtlich ihrer Resultate auf die Abhandlungen.

Dr. Wetzler's Bemerkungen über das Vorkommen natronhaltiger Wässer, enthalten eigentlich Anführungen von Beweisen gegen die von mir in meiner Abhandlung über das Carlsbader Wasser versuchte Vermuthung, daß kohlensäurehaltige natronhaltige Wässer, wohl überall wo sie vorkommen, mit vulkanischem Terrain im Zusammenhang stehen, wofür nachher Bischof so sprechende Thatsachen gesammelt hat. Kastner's Archiv X. 322; XI. 126.

Derselbe, Vermischte Bemerkungen über die wichtigsten Heilquellen in Böhmen. A. a. O. p. 354.

Kaiser, über die Sauerquellen Graubündens, den Werth der Mineralquellen und ihrer chemischen Analyse. A. a. O. p. 329.

Derselbe, über das Wirkende in und bei der Therme zu Pfäfers, im Canton St. Gallen.

Ein warmes Quellwasser, welches 0,0004 seines Gewichts von den im Wasser gewöhnlich vorkommenden Salzen enthält. A. a. O. p. 357.

Kastner, Anmerkungen zu der vorhergehenden Abh. A. a. O. p. 368.

Puvis, über das warme Wasser zu Bourbon-Lancy, Dept. Saone et Loire. Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 282.

Boullay und Henry d. ä., Analyse des Wassers zu St. Nectaire. Journal de Pharm. XIII. 87.

Anglada hat gezeigt, dafs nach Verlauf von 60 Jahren die Temperatur der warmen hepatischen Quellen in den östlichen Pyrenäen mehr oder weniger abgenommen habe. Chevallier dagegen hat die Bemerkung gemacht, dafs die Temperatur der Quelle Chaudes-Aigues in Cantal von +60°, wie sie Bosc fand, bis +80°, die sie nun hat, zugenommen habe. A. a. O. p. 451.

Henry d. ä., über die Bildung eines hepatischen Wassers. Bei *Billazai* (Dept. des deux Sevres) kommt ein nicht hepatisches Wasser vor, welches bei seiner Ansammlung in einem Bassin hepatisch wird, und als solches zu Bädern gebraucht wird. Henry hat zu zeigen gesucht, dafs diefs von der Reduction der darin enthaltenen schwefelsauren Salze zu Sulphureten durch eingemengte organische Stoffe bewirkt werde. A. a. O. p. 493.

Blachet und Lecanu fanden auf den Wandungen in einem Baderaum über dem warmen Wasser bei San Germano, unweit Neapel, eine 2 bis 3 Zoll dicke abgesetzte Kruste, die aus Flocken und feinen Nadeln von Kali- und Ammoniak-Alaun bestand, den sie aus den Däm-

pfen des Bades ableiten, was jedoch wohl schwerlich richtig sein möchte. A. a. O. p. 419.

Bischof hat das Lamscheider Mineralwasser untersucht. Es ist ein stark kohlensäurehaltiges Natronwasser, welches in einer Gegend vorkommt, in deren näherer Umgebung man keine vulkanische Ueberreste findet; das Wasser selbst kommt aus einer Uebergangsgebirgsart hervor. Bischof macht darauf aufmerksam, dafs solche Wasser überall da gebildet werden konnten, wo Kohlensäure, von einem hohen Druck unterstützt, die Auflösung bewirken könne, wozu nicht immer die Mitwirkung vulkanischer Gebirgsarten nothwendig sei, wiewohl dieses Phänomen gewifs am allgemeinsten in ihrer Nähe statt finde. Jahresb. der Ch. u. Ph. XXI. 116.

Wasser vom Gesundbrunnen zu Ronneby.

Ich hatte Gelegenheit, in Gesellschaft von Graf Wachtmeister, das Wasser vom Gesundbrunnen zu Ronneby zu untersuchen *); in 1000 Th. dieses Wassers waren enthalten:

Schwefelsaures Eisenoxydul	1,0686
— Zinkoxyd	0,0133
— Manganoxydul	0,0260
Schwefelsaure Kalkerde	0,3705
— Talkerde	0,1716
Ammoniak-Alaun	0,2126
Natron-Alaun	0,4790
Kali-Alaun	0,0433
Chloraluminium	0,0230
Kieselerde	0,1150
	2,5230.

Das specifische Gewicht des Wassers ist 1002,550. Es hat wegen seiner Heilkraft grofsen

*) K. Vet. Acad. Handl. 1827. p. 29.

Ruf. Der Zufall hatte eine Flasche von dem alaunhaltigen, von Marcet analysirten, Wasser von der Insel Wight in meine Hände geführt. Sein spec. Gewicht ist 1007,5. Es ist also viel reicher an Salzen, enthält gleichwohl keine Spur von Kali- oder Ammoniak-Alaun, sondern nur Natron-Alaun, nebst Vitriol, Gyps und Bittersalz.

Wasser vom Flusse Sagis.

Hefs hat das Wasser aus dem Flufs Sagis untersucht, der durch die Kirkisischen Steppen zwischen dem See Aral und dem Caspischen Meer fliefst. In 1000 Th. waren 85,9 Th. fester Stoffe enthalten, nämlich Kochsalz 70,598, Chlormagnesium 3,941, Chlorcalcium 4,511, schwefelsaures Natron 6,84. Das gleichzeitige Zusammenvorkommen der beiden letzteren ist nicht wohl einzusehen.

Wasser vom todten Meere.

Das Wasser aus dem todten Meere ist von jeher wegen seines bedeutenden Salzgehaltes merkwürdig gewesen, und deshalb von Mehreren untersucht worden. C. G. Gmelin *) ist der letzte, welcher dasselbe untersucht hat, und zwar mit gröfserer Genauigkeit, als alle seine Vorgänger. Das spec. Gewicht dieses Wassers bei +16°,5 ist 1,21223. Fast eben so fand es auch Marcet 20 Jahre früher. Es enthält in 100 Gewichtstheilen: Wasser 75,4602, Chlorcalcium 3,2141, Chlormagnesium 11,7734, Brommagnesium 0,4393, Kochsalz 7,0777, Chlorkalium 1,6738, Chloraluminium 0,0896, Chlormangan 0,2117, Salmiak 0,0075, schwefelsauren Kalk 0,0527, zusammen 24,5398 feste Bestandtheile.

*) Naturwissenschaftliche Abhandl. I. 333. Tübingen 1827.

Pflanzenchemie.

Temperatur der Pflanzen.

Die über die innere Temperatur der Pflanzen angestellten Versuche haben erwiesen, daſs, mit Ausnahme einiger Fälle während einer gewissen Vegetationsperiode bei einer und der anderen Pflanze, ihre Temperatur gänzlich von der der umgebenden Luft abhängt, daſs aber gröſsere Bäume selten dieselbe Temperatur wie die Luft haben, aus dem Grunde, weil sie, wegen ihres schlechten Wärmeleitungs-Vermögens, nicht eben so schnell, wie die Luft, ihre innere Temperatur verändern können. Schübler *) hat dieses Resultat älterer Untersuchungen durch erneuerte Versuche bestätigt. So sind die Bäume, bei Sonnenaufgang, wo die Luft immer am kältesten ist, inwendig wärmer als die Luft, und gleich nach Mittag, wo die Lufttemperatur am höchsten ist, kälter. Ungleiche Baumspecies zeigen keinen Unterschied, selbst zwischen ausgetrockneten und lebenden Bäumen ist in dieser Hinsicht keine bemerkenswerthe Verschiedenheit zu sehen. Schübler hat bei einer lange anhaltenden Kälte die Temperatur in lebenden Bäumen bis zu — 15° gesunken beobachtet, ohne daſs nachher der Baum dadurch gelitten hätte.

*) Poggend. Annalen X. 581.

Wirkung der Gifte auf das Pflanzenleben.

Schübler und Zeller *) haben die von Fr. Marcet (Jahresb. 1827., p. 239.) über die Wirkung der Gifte auf die Pflanzen angestellten Versuche weiter ausgeführt und bestätigt. Sie beobachteten dabei die Wirkungen dieser Gifte, wenn sie lange in kleineren Dosen angewendet wurden; da aber die Resultate ihrer Versuche eigentlich mehr im Bereiche der Pflanzenphysiologie, als dem der Pflanzenchemie liegen, so begnüge ich mich damit, derselben hier nur erwähnt zu haben.

Wirkung der Gase auf das Pflanzenleben.

Turner und Christison **) haben versucht, die Pflanzen in Gemengen von atmosphärischer Luft und anderen fremden Gasen vegetiren zu lassen. Sie fanden dabei, dafs alle letzteren einen schädlichen Einflufs ausüben. Nur $\frac{1}{9000}$ Schweflichtsäuregas, der Luft, worin eine Pflanze gelassen wurde, beigemengt, hatte schon nach 24 Stunden ihre schädlichen Wirkungen gezeigt, und $\frac{1}{2}$ Procent von diesem Gase in der Luft tödtete die Pflanze schon nach $2\frac{1}{2}$ Stunde. Diefs setzt jedoch einen fortdauernden Einflufs voraus, denn wir finden z. B., dafs in der Nähe der Fahluner Grube, wo bei dem Rösten der Erze eine ungeheure Menge von schweflichtsaurem Gas entwickelt wird, Pflanzen gedeihen, und da, wo sich Dammerde findet, Gras wächst. — Salzsäuregas wirkt auf dieselbe Art zerstörend, ist jedoch in gröfserer Menge, als das vorhergehende, nöthig; Chlor und salpetrichte Säure wirken noch langsamer; Schwefelwasserstoffgas zeigt die eigenthüm-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XX. 54.

**) Kastner's Archiv XII. 296.

ähnliche Wirkung, dafs die Blätter von dem Blattstiele an zu verwelken anfangen, während diefs in den sauren Gasen an den Blattspitzen anfängt; aber das Schwefelwasserstoffgas zeigt diese Wirkung nicht eher, als bis die Luft 10 Procent davon enthält. Ammoniakgas wirkt auf gleiche Weise. Cyangas ist für das Pflanzenleben sehr giftig; $\frac{7}{1000}$ davon in der Luft, zeigten schon in 12 Stunden den schädlichen Einflufs. Kohlenoxydgas, ölbildendes Gas und Stickstoffoxydulgas zeigen keine merkbare Wirkung.

Wirkung der Blausäure.

Goeppert *) hat über die Wirkung der Blausäure auf das Pflanzenleben Versuche angestellt und gefunden, dafs sie in allen Formen, als Gas, als Auflösung in Wasser, in Oel etc., dieselben tödtet; er fand aber auch, dafs Ammoniak, schwefelsaures Cinchonin und Chinin, Schwefelblausäure und das über Cruciferen destillirte Wasser dieselben Wirkungen hervorbrachten.

Elementare Analysen verschiedener Pflanzenstoffe

Fr. Marcet **) hat verschiedene Pflanzenstoffe analysirt. *Stärkegummi:* Kohlenstoff 35,7, Sauerstoff 58,1, Wasserstoff 6,2. *Stärke aus Malz:* Kohlenstoff 41,6, Sauerstoff 51,8, Wasserstoff 6,6. Diefs weicht so wenig von gewöhnlicher Stärke ab, dafs der Unterschied wohl ein Beobachtungsfehler ist. *Hordein:* Kohlenstoff 44,2, Sauerstoff 47,6, Wasserstoff 6,4, Stickstoff 1,8. Diefs stimmt mit der Annahme wohl überein, dafs das Hordein ein nicht leicht trennbares Gemenge von Kleie, Stärke und Kleber ist. *Kleber:* Kohlenstoff 55,7, Sauerstoff 22, Wasserstoff 7,8,

*) De acidi hydrocyanici vi in plantas commentatio. Vratislaviae 1827.

**) Annales de Ch. et Ph. XXXVI. 27.

Stickstoff 14,5. Marcet führt an, dafs der durch Alkohol aus dem Kleber ausgezogene Pflanzenleim dieselbe Zusammensetzung habe. *Ferment:* Kohlenstoff 30,5, Sauerstoff 57,4, Wasserstoff 4,5, Stickstoff 7,6. Untersuchungen der Art mangelt ein grofser Theil von dem wissenschaftlichen Werth, den sie haben könnten, dadurch, dafs sie nicht mit absolut reinen und isolirten Materialien angestellt wurden.

Eigene Zusammensetzung der Nahrungsstoffe.

Prout *) hat zu zeigen gesucht, dafs die zu Nahrungsmitteln dienenden Bestandtheile des Pflanzenreichs so zusammengesetzt seien, dafs Wasserstoff und Sauerstoff darin in derselben Proportion wie im Wasser enthalten sind, dafs man sie also als aus Wasser und Kohlenstoff zusammengesetzt betrachten könnte. Er verbrennt dieselben mit Kupferoxyd in einem Apparat, der zugleich ein bestimmtes Volum Sauerstoffgas enthält, und so eingerichtet ist, dafs nachher das Sauerstoffgas über das Kupferoxyd hin- und hergeleitet werden kann, so dafs alles verbrannt und das Kupfer in Oxyd verwandelt wird. Das Endresultat davon ist dasselbe, als wenn die Verbrennung in blofsem Sauerstoffgas geschehen wäre, und wenn daher der Apparat wieder dieselbe Temperatur, die er vor dem Versuche hatte, angenommen hat, so ist das Volum des Gases unverändert, weil es sich nur in Kohlensäuregas umgewandelt hat. Enthielt die verbrannte Substanz Wasserstoff im Ueberschufs, so entsteht eine Zusammenziehung, enthielt sie Sauerstoff im Ueberschufs, eine Ausdehnung des Gases. Folgendes ist das Zahlen-Resultat seiner Versuche:

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 366.

	Kohlenstoff	Wasser	Sauerstoff
Rohrzucker.	42,85	57,15	
Honigzucker.	36,36	63,64	
Waizenstärke.	44,0	56,0	
Stärke von Arrowroot.	44,4	55,6	
Weide.	50	50	
Buxbaum.	49,8	50,2	
Milchzucker.	40	60	
Mannazucker.	38,7	61,3	
Arab. Gummi.	41,4	58,6	
Essigsäure.	47,05	52,95	
Oxalsäure.	19,04	42,85	38,11
Citronensäure.	34,28	42,85	22,87
Weinsäure.	32	36	32
Aepfelsäure.	40,68	45,76	13,56
Schleimsäure.	33,33	44,44	22,22

Bei vielen von diesen Analysen ist das Wasser nicht abgeschieden worden, wie z. B. bei der Oxalsäure, Citronensäure, Weinsäure. Der Kohlenstoffgehalt der Aepfelsäure weicht gar zu sehr von dem von Frommherz (Jahresbericht 1828., pag. 213.) angegebenen Resultat ab.

Untersuchungen von dieser Art sind von großer Wichtigkeit und verdienen alle Aufmerksam-

keit, aber ihr Resultat muſs nicht sogleich als richtig angenommen werden; denn derjenige, welcher durch Untersuchungen eine Idee zu beweisen sucht, kann in den Verdacht kommen, nicht mit derselben Aufmerksamkeit, wie er sie auf die für seine Idee sprechenden Umstände verwendet, alle diejenigen zu umfassen, welche seiner Idee entgegen sind. Es müssen daher prüfende Versuche von Anderen abgewartet werden, die mit Sicherheit entscheiden, ob z. B. bei dem Gebrauche von Prout's Instrument und Methode die Möglichkeit, das Kupferoxyd wieder zu oxydiren, so bestimmt ist, und das Volum des Gases sich so genau messen läſst, daſs kleine Quantitäten von Wasserstoff im Ueberschuſs, z. B. ein oder einige Atome, wenn die Substanz viele Atome von jedem Element enthält, ohne alle Zweideutigkeit durch die Volum-Veränderung beobachtet werden können, so daſs keine Schwierigkeiten hinsichtlich der Gleichheit der Temperatur, des Drucks und des Feuchtigkeitszustandes des Gases vor und nach der Operation, der Ungleichheit in dem Vermögen des Kupferoxyds, gasförmige Stoffe zu condensiren, vor und nach dem Glühen, u. dergl. dabei entstehen können. Prout gibt an, daſs seine Beobachtungsfehler nicht gröſser als zwischen 1 und 3 auf 500—800 Volumtheile gewesen seien.

Pflanzensäuren. Citronensäure.

Wenn man, nach Martius *), den Citronensaft mit Eiweiſs versetzt und erhitzt, darauf filtrirt und mit kohlensaurem Kalk sättigt, so erhält man farblose Citronensäure.

Tilloy hat folgende Bereitungsmethode der

*) Kastner's Archiv. X. 486.

**) Journ. de Pharm. XIII. 306.

Citronensäure aus Stachelbeeren und Johannisbeeren angegeben: 100 Pfund Johannisbeeren werden zerquetscht, an einem warmen Orte mit Hefe in Gährung versetzt, nach beendigter Gährung ausgepreßt, der Spiritus, wenn man will, abdestillirt, und, nachdem die Hälfte verdunstet ist, die rückständige, von Neuem geseihte Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Der citronensaure Kalk wird ausgewaschen und darauf auf die gewöhnliche Weise durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt; die erhaltene Säure wird bis zur Hälfte eingedampft, und wieder mit kohlensaurem Kalk ausgefällt, der Niederschlag gut ausgewaschen, von Neuem durch Schwefelsäure zersetzt, die Auflösung mit Blutlaugenkohle behandelt und darauf bei einer Temperatur von + 25° zum krystallisiren abgedampft. Die Säure wird nicht ganz farblos, kann aber durch wiederholte Krystallisation gereinigt werden. Man erhält ½ Pfund Säure in Krystallen und 8 Quart Branntwein von 56 Procent Alkoholgehalt.

Mekonsäure.

Hare *) hat eine sehr einfache Gewinnungsart der Mekonsäure aus Opium beschrieben, die darin besteht, daß man eine wäßrige Infusion von Opium macht, sie filtrirt, mit Bleiessig fällt, den Niederschlag auswäscht und durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, worauf man die rothgelbe Flüssigkeit zur Krystallisation abdampft. Die Krystalle sind gefärbt, können aber durch Sublimation gereinigt werden.

Hare hält diese Fällung für eine gute Methode, Opium-Vergiftungen zu entdecken. Man fällt die filtrirte Flüssigkeit mit Bleizucker, sam-

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. II. 283.

melt den Niederschlag, scheidet ihn ab und zersetzt ihn mit Schwefelsäure; die saure Flüssigkeit sättigt man dann genau mit Alkali und vermischt sie mit schwefelsaurem Eisenoxyd, wo dann die rothe Farbe des mekonsauren Eisenoxyds zum Vorschein kommt.

Vegetabilische Salzbasen. Chinin und Cinchonin.

In der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften, am 11. Juni 1827, wurde der für eine Vervollkommnung in der Heilkunde ausgesetzte Montyon'sche Preis von 10,000 Franken Pelletier und Caventou für die Entdeckung der Methode, die wirksamen Bestandtheile der Chinarinde auszuziehen, und in den daraus bereiteten schwefelsauren Salzen von Chinin und Cinchonin zu concentriren, zuerkannt. Die Consumption dieser Salze ist so grofs, dafs im Jahre 1826 in den Apotheken von Pelletier und Levaillant zusammen 1,593 Centner Chinarinde verbraucht wurden, die nach einer Mittelzahl 3 Drachmen (Gros) Salz auf das Pfund gab, was 59,000 Unzen Salze in diesen Fabriken ausmacht; und man hat berechnet, dafs im Ganzen in Paris im J. 1826 nicht weniger als 90,000 Unzen schwefelsaures Salz bereitet worden sind.

Henry d. j. und Plisson *) haben in einer ziemlich ausführlichen Abhandlung zu beweisen gesucht, dafs diese Salzbasen (gegen die Meinung von Robiquet) in der Chinarinde schon fertig gebildet enthalten, und darin mit Chinasäure und einem oder mehreren Farbstoffen (dem Gerbstoff der Chinarinde), die in Beziehung auf sie die Rolle einer Säure spielen, verbunden seien; ferner dafs man aus dem Chinaextract chinasaure Basen

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 165.

angeschossen erhalten könne, wenn man seine Auflösung in wenigem Wasser zuerst mit kohlensaurem Kalk neutralisirt, darauf, bis fast zur gänzlichen Verschwindung der Farbe, mit Bleioxydhydrat digerirt, und dann die Auflösung filtrirt und abdampft. Man bekommt so das Salz in Krystallen, gemengt mit chinasaurem Kalk, von dem es durch Alkohol getrennt wird, den man in Menge zusetzen muſs, weil das Salz darin schwerlöslich ist; aus seiner Auflösung bekommt man dann das Salz, verunreinigt durch ein in Alkohol lösliches Extract. — Bei Untersuchung des Farbstoffs der Chinarinde haben sie die Umwandlung des China-Gerbstoffs in ersteren gänzlich übersehen.

Verfälschung von schwefelsaurem Chinin.

Stromeyer *) hat ein schwefelsaures Chinin in einer Apotheke mit 15 Procent Borsäure verfälscht gefunden. Das Salz löst sich vollständig in Alkohol auf; wird er aber angezündet, so brennt er, wenigstens zuletzt, mit grüner Flamme, und wird das Salz auf einem Platinblech verbrannt, so bleibt eine schwarze Masse zurück, die das Lackmuspapier röthet.

Essigsaures Morphin.

Geiger **) hat gezeigt, daſs in Alkohol aufgelöstes essigsaures Morphin, wie im Allgemeinen die essigsauren Salze, beim Abdampfen Säure verliert und Morphin absetzt; um daher ein neutrales Salz zu erhalten, muſs man dafür sorgen, daſs die Flüssigkeit einen Ueberschuſs an Säure enthält.

Cynapin

Ficinus ***) hat angegeben, daſs er in *Aethusa Cynapium* eine vegetabilische Salzbase

---

*) Kastner's Archiv. XI. 385.

**) Journ. de Pharm. XIII. 261.

***) Kastner's Archiv XI. 144.

gefunden habe, die er *Cynapin* nennt. Es ist sowohl in Wasser als Alkohol, nicht aber in Aether auflöslich, und krystallisirt in rhombischen Prismen. Auch sein schwefelsaures Salz krystallisirt prismatisch.

Jalappin.

Im Jahresb. 1826. pag. 247. führte ich Hume's vermeintliche Entdeckung einer Salzbase in der Jalappenwurzel an. Das schwefelsaure Salz von dieser Salzbasis ist nach Guibourt *) ein Doppelsalz von schwefelsaurem Ammoniak mit schwefelsaurer Talkerde, nach Pelletier **) von schwefelsaurem Kalk und Ammoniak. Diese Entdeckung beruhte also auf einem Irrthum.

Solanin.

Peschier ***) gibt an, man solle, um das Solanin mit Leichtigkeit rein zu erhalten, die von der Pflanze erhaltene Flüssigkeit mit Ammoniak fällen und den Niederschlag darauf mit destillirtem Essig kochen, welcher das Solanin auflöst, mit Hinterlassung von grünem Satzmehl und einer fetten Materie; worauf man das Solanin mit Ammoniak niederschlägt. Peschier behauptet, die in der Pflanze mit dem Solanin verbundene Säure sei nicht Aepfelsäure, sondern eine andere, eigenthümliche, die er *Acide solanique* nennt.

Indifferente Pflanzenstoffe. Stärke von Arrowroot.

Die Arrowroot-Stärke (Jahresb. 1825. p. 205.) ist im Aeufseren der Kartoffel- und Waizen-Stärke ganz gleich, aber viel theurer, als diese. Pfaff hat gezeigt †), dafs sie von diesen dadurch unterschieden werden kann, dafs wenn von diesen 10 Gran durch Kochen in einer Unze

---

*) Journ. de Pharm. XIII. 449.

**) A. a. O. p. 387.

***) Journ. de Ch. med. III. 289.

†) A. a. O. p. 569.

Wassers aufgelöst, eine consistente, gelatinöse Masse geben, die von Arrowroot nur eine schleimige Flüssigkeit gibt.

Braconnot *) hat bei Gelegenheit einer Analyse der Erbsen den in den Hülsenfrüchten enthaltenen Pflanzenleim untersucht, den er *Legumin* nennt. Er gibt davon mehrere Eigenschaften an, die wesentlich von der von Einhof gegebenen Beschreibung desselben abweichen. Er ist, nach Braconnot, in Alkohol nicht auflöslich. Er setzt sich auf der filtrirten Flüssigkeit, aus der sich die Stärke abgesetzt hat, beim Abdampfen als eine Haut ab. Nach dem Auskochen mit Alkohol, welcher Blattgrün auszieht, hat er das Ansehen von Stärke. Bei dem Trocknen wird er halbdurchscheinend und weiss. In sehr verdünnten Pflanzensäuren ist er auflöslich, wird aber von concentrirten und den Mineralsäuren daraus niedergeschlagen. Sowohl von den kaustischen als den kohlensauren Alkalien wird er aufgelöst, und mit unlöslichen Erdsalzen verbindet er sich und schlägt sich damit nieder; diess ist die Ursache, warum man Erbsen mit hartem Wasser niemals weich kochen kann. Braconnot schreibt dieser Substanz basische Eigenschaften zu. — Sie verdient eine nähere Untersuchung, damit es entschieden werde, ob Braconnot oder Einhof richtiger beobachtet habe.

Legumin.

Im vorhergehenden Jahresb., p. 219., erwähnte ich eines in *Althaea officinalis* aufgefundenen Körpers, der für eine Salzbase gehalten und Althäin genannt wurde. Er ist nachher von Plisson **)

Althäin.

---

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXXIV. 68.

**) A. a. O XXXVI. 175.

untersucht worden, der zu finden glaubte, dafs er, nach dem Auswaschen der grünen Farbe mit Wasser, eigentlich Asparagin sei, dessen Krystallform er habe; auch enthalte er Stickstoff. Durch Kochen mit Bleioxydhydrat soll diese Substanz, nach Plisson, langsam unter Entwickelung von Ammoniak zersetzt, und in eine Säure umgewandelt werden, die mit dem Bleioxyd zu einem unlöslichen Salz verbunden bleibe. Wird dieses hierauf durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt und die saure Flüssigkeit abgedampft, so schiefst daraus eine Säure in kleinen, der Borsäure ähnlichen Schuppen an, die bei der Destillation Ammoniak gibt, also Stickstoff enthält, sehr schwach ist, und die neutralen Salzauflösungen von Bleioxyd, Silberoxyd, Kupferoxyd und alkalischen Erden nicht fällt. Mit Talkerde gibt sie ein zerfliefsliches Salz. Das Asparagin aus Spargeln soll sich eben so verhalten. Für diese neue vegetabilische Säure ist daher der Name Spargelsäure vorgeschlagen worden. Das Asparagin ist auch in den Wurzeln von *Symphytum officinale* enthalten. — Diese Angaben sind einer näheren Prüfung zu unterwerfen.

Ricinusöl. Das Ricinusöl, welches sich durch sehr viele Eigenschaften von anderen fetten Oelen unterscheidet, ist von Bussy und Lecanu *) näher untersucht worden. Sie haben dasselbe sowohl der trocknen Destillation, als auch dem Saponificationsprozefs unterworfen, und haben gefunden, dafs es dabei ganz andere Producte als die übrigen Oele gibt. *a*) *Destillationsproducte.* Wird Ricinusöl in einer Retorte mit Vorlage bis zu

*) Journal de Pharm. XIII. 57.

+265° erhitzt, so geräth es ins Kochen, und es geht eine flüchtige, ölartige Masse über, ohne dafs sich viel Gas bildet. Wenn sich ungefähr die halbe Menge vom Oel in der Vorlage angesammelt hat, fängt die Masse gewöhnlich auf einmal sich so aufzublähen an, dafs man kaum Zeit hat sie vom Feuer zu nehmen. Beendigt man gerade dann die Operation, so sind noch 63 Proc. vom Gewicht des Oels zurück. Nach dem Erkalten ist diese Masse hellgelb, elastisch, porös und in Wasser, Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen unlöslich, die nur die möglicherweise noch nicht übergegangenen Destillationsproducte auflösen. Eben so wenig wirken verdünnte Säuren darauf; dagegen löst sie sich in kaustischem Kali sehr leicht auf und bildet eine seifenartige Auflösung. Wieder mit Salzsäure gefällt, ist sie nun sauer, klebrig, in Wasser unlöslich, leichtlöslich in wasserfreiem Alkohol, schwieriger in wasserhaltigem, und schmilzt bei +18° bis 20°. Sie bildet nun eine eigene, von allen früher bekannten verschiedene, fette Säure, die noch keinen Namen bekommen hat. Wird der überdestillirte Theil mit Wasser geschüttelt, so tritt er an dasselbe etwas Essigsäure ab. Mit Wasser umdestillirt, geht ein eigenes, scharfes, riechendes flüchtiges Oel über. Dasselbe hat 0,815 spec. Gew., schmeckt anfangs ätherartig und dann scharf. Es röthet nicht das Lackmuspapier, bekömmt aber diese Eigenschaft in der Luft. Von Alkohol und Aether wird es leicht, von kaustischen Alkalien aber nicht aufgelöst. Lange einer niedrigen Temperatur, von —18° bis 20°, ausgesetzt, schiefst es in Krystallen an; werden diese von dem noch flüssigen Theil getrennt, so verhalten sie sich

etwas verschieden von diesem, und können dann aus ihrer Auflösung in Alkohol oder Aether in fester Form angeschossen erhalten werden. Die Masse, die nach dem Abdestilliren des Oels in der Retorte zurückbleibt, enthält zwei neue fette Säuren, die man am besten so trennt, dafs man die Masse für sich in eine Retorte bringt, und davon ⅓ abdestillirt, wobei der gröfste Theil der einen Säure übergeht, und ein Gemenge von dieser mit einem grofsen Ueberschufs der anderen in der Retorte zurückbleibt. Die überdestillirte Säure nennen sie *Ricinsäure* (*Acide ricinique*). Unter +22° ist dieselbe fest und bildet eine krystallinische, perlmutterglänzende Masse, von einem äufserst beifsenden Geschmack, der sich nicht sogleich zeigt, aber nachher lange anhält. Bei +22° schmilzt sie zu einem klaren, farblosen Liquidum, welches beim Erkalten krystallinisch erstarrt. In Wasser ist sie unauflöslich, röthet aber das Lackmuspapier; bei +12° löst 1 Th. Alkohol 3 Th. Ricinsäure auf, und daraus scheidet sich bei starker Abkühlung ein Theil krystallisirt aus. Eben so löslich ist sie in Aether, woraus sich aber bei 0° der gröfste Theil wieder absetzt. Mit den Alkalien bildet sie seifenartige Verbindungen, und mit Talkerde ein in Alkohol lösliches Salz, welches aus dieser Auflösung krystallisirt erhalten werden kann. Sie besteht aus Kohlenstoff 73,56, Wasserstoff 9,86 und Sauerstoff 16,58.

Die weniger flüchtige von diesen Säuren, die in der Retorte zurückbleibt, ist flüssig. Sie nennen dieselbe *Acide elaiodique*, was ich mit *Ricinölsäure* übersetzen will. Sie enthält viel Ricinsäure, die man durch lange Abkühlung bis zu einem

oder mehreren Graden unter 0° zum Absetzen bringen kann, worauf man die Ricinölsäure vom Papier, zwischen dem man die Ricinsäure in der Kälte auspreſst, aufsaugen läſst, und sie dann durch Kochen mit Wasser oder Auflösung in Alkohol wieder aus dem Papiere abscheidet. Sie bildet eine gelbe Flüssigkeit von scharfem Geschmack und einem dem flüchtigen Oele nicht unähnlichen Geruch, ist in allen Verhältnissen in Alkohol und Aether auflöslich, und leichtauflöslich in den kaustischen Alkalien. Einige Grade unter 0° erstarrt sie. Von der Oelsäure unterscheidet sie sich dadurch, daſs ihre Salze, selbst die mit Talkerde und Bleioxyd, in Alkohol auflöslich sind.

b) *Die Saponification des Ricinusöls* geht sehr leicht und in wenigen Minuten vor sich, wenn man 8 Th. Ricinusöl mit einer lauwarmen Auflösung von 2 Th. Kalihydrat in 2 Th. Wasser vermischt. Ein Ueberschuſs von Alkali verhindert nicht die Auflösung der gebildeten Seife. Hierbei bilden sich, von 100 Th. Ricinusöl, 94 Th. fette Säuren und 8 Th. Oelzucker; der Ueberschuſs ist der Wassergehalt der Producte. Die fetten Säuren sind Ricinsäure und Ricinölsäure, die zugleich eine kleine Menge einer anderen fetten Säure enthalten, welche von den Verfassern *Acide margaritique* genannt worden ist, und die ich *Ricintalgsäure* nennen will; man erhält dieselbe, wenn man die Seife durch Salzsäure zersetzt, die abgeschiedene Säure in wenigem Alkohol auflöst, und die Auflösung 24 Stunden lang bei + 15° bis 18° hinstellt. Dabei scheidet sich die Ricintalgsäure ab, die man zwischen Papier auspreſst. Sie bildet nun eine weiſse, feste und harte Masse, die sich aus einer kochendheiſs gesättigten Auflö-

sung in Alkohol beim Erkalten in glänzenden, weißen, sich weich anfühlenden Krystallblättern absetzt. Sie schmilzt erst bei +130°, und bei noch höherer Temperatur destillirt sie, großentheils unverändert, über. In Wasser ist sie unauflöslich. Kochendheißer Alkohol löst davon $\frac{1}{3}$ seines Gewichts auf, woraus bei +50° der größte Theil wieder auskrystallisirt ist. Diese Auflösung röthet stark das Lackmuspapier. Ihre Verbindungen mit Basen bilden eigene Seifenarten. Sie besteht aus Kohlenstoff 79,5, Wasserstoff 10,0, und Sauerstoff 18,6. Von dieser Säure erhält man nur 0,002 vom Gewicht des angewandten Ricinusöls.

Oel aus der Wurzel von Filix Mas.

Bekanntlich enthält die Wurzel von Polypodium Filix mas ein Oel, welches eines der besten wurmtreibenden Mittel ist, und Peschier hat sich bemüht, Methoden zu seiner Extraction aufzufinden, die jedoch sowohl kostbar als unsicher ausfielen. v. Santen schreibt dafür folgende Bereitungsmethode vor *): 1 Th. gepulverte Wurzel wird mit 6 Th. Spiritus von 75 Procent Alkoholgehalt übergossen, und 12 Stunden lang damit digerirt. Hierdurch wird das Harz ausgezogen, worauf man die Tinctur abgießt und das Pulver auspreßt (der Alkohol wird durch Destillation wieder gewonnen). Aus diesem ausgepreßten und durch Trocknen wieder vom Alkohol befreiten Rückstand wird das Oel durch Digestion mit 3 Th. Aether ausgezogen. Der Aether wird nachher abgegossen und das Pulver ausgepreßt; den Aether destillirt man alsdann im Wasserbade ab, wo dann das grüne Oel, welches kaum $\frac{1}{2}$ Unze von 1 Pfund Wurzel beträgt, zurückbleibt.

---

*) Poggend. Annal. IX. 104.

— Tilloy *) bereitet dieses Oel auf folgende Weise: die gepulverte Wurzel wird mit Alkohol (von nicht angegebener Stärke) ausgezogen. Zu dieser Auflösung setzt man eine Auflösung von Bleizucker, so lange als noch etwas niedergeschlagen wird, filtrirt dann, schlägt das überschüssig zugesetzte Blei mit etwas Schwefelsäure nieder, filtrirt wieder, destillirt den Alkohol ab, der eine syrupdicke Flüssigkeit zurückläfst, auf welcher das Oel schwimmt, welches mit ganz wenig Aether vollkommen abgeschieden werden kann. Diese beiden Methoden sind darin von einander verschieden, dafs es möglich sein könnte, dafs das nach der ersteren erhaltene Oel unwirksam wäre, während es nach der zweiten die wirksamen Bestandtheile der Wurzel enthielte; denn Morin fand darin zwei Oele, von denen das eine sowohl in Alkohol als Aether, das andere nur in Aether auflöslich ist.

Verhalten der Oele zu salpetersaurem Quecksilberoxdul.

Vor einigen Jahren gab Poutet an, dafs die Eigenschaft des Baumöls, mit salpetersaurem Quecksilberoxydul zu einer fast festen Masse zu erstarren, eine sichere Methode darbiete, um die Verfälschung des Baumöls mit Oelen aus Saamen zu entdecken (Jahresb. 1822., pag. 101.). Boudet **) hat nun gezeigt, dafs diefs auch mit anderen Oelen und besonders mit dem Ricinusöl statt finde, welches dadurch erhärtet und nachher nach der Behandlung mit Alkali eine eigene Säure liefert, die Boudet für eine neue hält. Lescallier ***) hat gefunden, dafs auch Mohnöl und Mandelöl damit fest werden, dafs es aber nicht

*) Journal de Pharm. XIII. 214.

**) A. a. O. p. 37.

***) A. a. O. p. 203.

mit den Trocknenden, dem Leinöl und Nufs[ö]
statt findet. Aufserdem hat er noch Versuch[e]
über die Einwirkung dieses Salzes auf Thr[an]
Wachs und Terpenthinöl gemacht.

Wachs. Das Wachs ist von Boudet und Boisse-
not *) einer Untersuchung unterworfen worden;
sie fanden dasselbe, wie es John angegeben hat
zusammengesetzt aus in Alkohol löslichem Cerin
und ungelöst bleibendem Myricin, 0,7 von erste-
rem, und 0,3 von letzterem.

Das Myricin ist grauweifs, schmilzt bei +65°,
löst sich in höchst geringer Menge in kochendem
Alkohol auf, und fällt daraus beim Erkalten wieder
nieder. Kaustisches Alkali wirkt nicht darauf. Es
läfst sich fast ohne Veränderung überdestilliren;
aus dem zersetzten Theil entsteht ein wenig brenz-
liches Oel und Essigsäure, aber keine fette Säure.

Das Cerin schmilzt bei +62°, und ist in ko-
chendem Alkohol und in Aether in bedeutender
Menge auflöslich. Von kaustischen Alkalien wird
es zersetzt, indem dieselben einen Theil davon
verseifen, und einen anderen Theil, als ein neu-
trales Fett abscheiden, so dafs hierdurch das Ce-
rin in letztgenanntes Fett und in Mangarinsäure,
mit Spuren von Oelsäure, aber ohne Bildung von
Talgsäure oder Oelzucker, verwandelt wird. Wird
die Seife von Cerin abgedampft und mit kochen-
dem Alkohol behandelt, so löst dieser jenes Fett
auf, das in isolirtem Zustand folgende Eigenschaf-
ten hat: Bei gewöhnlicher Temperatur ist es hart
und spröde, schmilzt bei +70°, ist selbst in ko-
chendheifsem Alkohol schwerlöslich, der dadurch
beim

*) A. a. O. p. 38.

beim Erkalten gelatinirt, und löst sich auch in Aether und Terpenthinöl nur schwer auf. Es verbindet sich nicht mit kaustischen Alkalien, und geht bei der Destillation zum Theil unverändert über. Sie haben dasselbe *Cerain* genannt. — Aus der gebildeten Seife scheidet Salzsäure Margarinsäure ab. Diese Säure bildet sich auch bei der Destillation des Cerins. Sie schmilzt bei +58°, und enthält kaum 1 Procent Oelsäure. Bei der Destillation bildet sich keine Benzoësäure (Fettsäure), wie es bei der Destillation mit Talg der Fall ist, und wird Wachs mit nur 1 Proc. Talg versetzt, so läfst sich diefs durch die trockne Destillation des Wachses entdecken; man wäscht nämlich die Destillationsproducte mit destillirtem Wasser, welches nachher bei der Vermischung mit Bleizucker benzoësaures Blei niederschlägt, während dagegen das Wasser von reinem Wachs nichts fällt.

Verfälschung von Wachs mit Talg.

Schon vor Boudet und Boissenot hatte Frommherz *) gefunden, dafs die krystallisirte Substanz in *Oleum cerae empyreumaticum* eine fette Säure sei, die sich vermittelst Alkohols in perlmutterglänzenden Krystallschuppen abscheiden lasse, und die er für Talgsäure hielt, die aber wohl, nach dem von ihm gefundenen Schmelzpunkt, 54°, Margarinsäure sein mufs.

Die weifsen Körner im Opodeldoc.

Desmarest **) hat gezeigt, dafs wenn man, bei der Bereitung des Opodeldocs, getrocknete Seife in wasserfreiem Alkohol auflöst, dasselbe klar bleibt, dafs wenn aber die Seife in 10 Th. Alkohol von 87 bis 88 Procent Alkoholgehalt aufgelöst und langsam abgekühlt werde, die schön-

*) A. a. O. p. 213.

**) A. a. O. p. 135.

sten Vegetationen erhalten würden. Zusatz von Campher, Ammoniak und dergl. bewirken dabei keine Veränderung. Das Krystallisirte ist margarinsaures und vielleicht auch stearinsaures Natron ohne Ueberschuſs von Säure, welches ohne Gegenwart von Wasser nicht anschieſst, weil es dann kein Krystallwasser vorfindet.

Flüchtige Oele.

Bizio *) hat das Stearopten aus mehreren flüchtigen Oelen, wie Citronen-, Lavendel-, Melissen-, Pfeffermünz- und Baldrianoel untersucht. Es krystallisirt erst bei −16° aus diesen Oelen; aus Anis-, Fenchel- und Rosenöl schon bei +12°. Er nennt das feste flüchtige Oel *Sereusine*, und das flüssige *Igrusine*.

Nelkenöl mit Salzbasen.

Bonastre **) hat gezeigt, daſs das Nelkenöl und das Oel von Myrtus Pimenta die, vielen anderen flüchtigen Oelen mangelnde Eigenschaft haben, sich mit Basen zu eigenen, krystallisirenden Salzen verbinden zu können. Seine Versuche sind eigentlich mit dem Nelkenöl angestellt. Man braucht nur das Oel mit gleichen Theilen Natronhydrat in concentrirter Auflösung zu schütteln, um das Gemenge in eine Masse feiner Blättchen zu verwandeln. Vermischt man diese Masse mit Wasser und destillirt, so geht mit dem Wasser nur eine sehr kleine Menge Oels über. Dieses hat nun einen anderen Geruch, und ist in seinen Eigenschaften von dem Nelkenöl verschieden. Beim Erkalten bildet die in der Retorte zurückgebliebene Masse eine Menge nadelförmiger Krystalle, die in 10 bis 12 Th. kalten Wassers auflöslich sind, und den eigenthüm-

*) Journ. de Ch. med. III. 383.

**) Annales de Ch. et Ph. XXXV. 274.

hen brennenden Geschmack des Nelkenöls ha-
n. Mit Kali bekommt man durch dasselbe Ver-
hren feine krystallinische Blättchen. Ammoniak-
s, in das Oel geleitet, macht dasselbe concret,
d nach Bonastre bleibt es auch, so lange die
asche verschlossen ist, fest, schmilzt aber beim
effnen und krystallisirt wieder, wenn man sie
korkt, so lange noch Ammoniak darin enthalten
. Mit den Hydraten der alkalischen Erden, der
ryt-, Strontian- und Kalkerde, vereinigt sich
s Oel im Kochen, und nachdem man die Auf-
ung kochendheifs filtrirt hat, setzen sich die
erbindungen der beiden ersteren in feinen nadel-
migen Krystallen ab; die Kalkauflösung aber,
e gelbgrün ist, setzt die Verbindung erst beim
dampfen in Häutchen ab. Durch doppelte Zer-
zung können auch mit anderen Basen Verbin-
ngen hervorgebracht werden. Die Talkerde-
rbindung ist in Wasser ganz unlöslich. Wird
s Oel mit feingeriebener Bleiglätte und ein
nig Wasser unter beständigem Umrühren ge-
cht, so vereinigen sie sich zu einer pflasterarti-
n Masse. Die Auflösung der alkalischen Verbin-
ngen in Wasser schlägt die Eisenoxydulsalze
afarben, die Eisenoxydsalze mit rother Farbe
eder, die in Violett, und zuletzt in Blau über-
ht; die Kupferoxydsalze werden mit brauner,
d das basisch essigsaure Bleioxyd mit gelblicher
rbe gefällt. Aus allen diesen Verbindungen
heiden Säuren das Nelkenöl mit dunkelrother
rbe und seinem ursprünglichen Geruch und
eschmack ab, und wird ein solches Gemische
stillirt, so geht mit dem Wasser ein reines,
rbloses, unverändertes Nelkenöl über. Hinsicht-
ch der Sättigungscapacität des Oels bekam Bo-

nastre abweichende Resultate; die Natron-Verbindung enthielt 18,57 Basis, die Kali-Verbindung 11,69, und die Baryt-Verbindung 39,30, welche Verschiedenheiten von dem ungleichen Gehalt an chemisch gebundenem Wasser in diesen Salzen herrühren.

Fl. Oel von Pelargonium odoratissimum.

Durch Destillation von Pelargonium odoratissimum (Pers.) und Cohobation des Destillats über neue Portionen, erhielt Tissier *) ein farbloses, festes, krystallisirtes Oel, welches nach Rosen roch, mit einem Nachgeruch nach den Blättern von Geranium robertianum.

Entdeckung von Alkohol in flüchtigen Oelen.

Béral **) gibt folgende Vorschrift, um eine Einmengung von Alkohol in flüchtigen Oelen zu entdecken: Jedes flüchtige Oel, worin ein Stückchen Kalium von der Gröfse eines Korns von Semen psyllii (auf 10 bis 12 Tropfen Oel) nicht innerhalb 10 bis 15 Minuten verschwunden ist, enthält entweder keinen Alkohol, oder doch weniger als 4 Procent. Ein Oel dagegen, in welchem das Kalium in 5 Minuten aufgelöst ist, enthält über 4 Procent seines Volums Alkohol.

Ammoniak und flüchtige Oele.

Die von Bonastre angeführte Verbindung des Nelkenöls mit Ammoniak ist auch von Karls ***) gefunden worden. Dieser gibt jedoch an, dafs alle flüchtige Oele, die schwerer als Wasser sind, sich mit Ammoniak zu verbinden scheinen. Das Zimmetöl verbindet sich mit dem Ammoniak zu einer zähen, halbflüssigen Masse, aus welcher das Ammoniak in der Luft nicht verdunstet; und mit dem flüchtigen Bittermandelöl entsteht nach und

*) Journ. de Pharm. XIII. 529.

**) Journ. de Chemie med. III. 381.

***) Poggend. Annal. X. 609.

[illegible] eine so feste Verbindung, dass sie sich, nach [illegible] Trocknen in der Luft, pulvern läſst.

Karls *) hat gezeigt, daſs Aether und Alkohol, worin Campher aufgelöst, und deren Volum durch die Gegenwart des letzteren vermehrt ist, ein dem Volum der Flüssigkeit proportional vermehrtes Lösungs-Vermögen für Quecksilberchlorid bekommen, das heiſst, daſs auch Campher im flüssigen Zustand dieses Salz auflösen kann.

Campher.

Bonastre **) fand, daſs sich aus einer Auflösung von Styrax liquida in Alkohol, die einige Zeit gestanden hatte, Krystalle von einer harzartigen, nicht sauren Substanz abgesetzt hatten, die er Styracin zu nennen vorschlägt.

Harze. Styracin.

Planche ***) hat gezeigt, daſs das Harz von Scammonium, nach der Auflösung in Alkohol, durch Digestion mit Blutlaugenkohle farblos erhalten werden kann.

Scammonium.

Unverdorben †) hat seine, im vorigen Jahresbericht, pag. 238, erwähnten Untersuchungen über die Harze, als electronegative Körper, fortgesetzt, und hat hauptsächlich die gewöhnlichen Harze der Pinusarten untersucht.

Unverdorben, über das Verhalten der Harze zu Salzbasen.

Er theilt die Harze, in Beziehung auf ihre electronegativen Eigenschaften, in drei Gruppen ein:

a) Solche, die sich leicht in flüssigem kaustischen Ammoniak auflösen, und deren Auflösung ein [illegible]ständiges Kochen verträgt, ohne daſs das Harz sich niederschlägt, wiewohl sie bei fortge-

*) A. a. O. p. 611.

**) Journ. de Pharm. XIII. 151.

***) A. a. O. p. 167.

†) Poggend. Annal. XI. 27. 230. 393.

setztem Abdampfen Harzammoniak mit Ueberschuſs an Harz absetzen.

β) Solche, die zwar von kaustischem Ammoniak aufgelöst werden, deren Auflösung aber durch ¼ stündiges Kochen zersetzt wird, indem sich Ammoniakfreies Harz niederschlägt. Diese Harze haben gleichwohl eine so starke Verwandtschaft zum Kupferoxyd, daſs eine Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd in Alkohol von einer Auflösung des Harzes in Alkohol gefällt wird; auch treiben diese Harze im Kochen die Kohlensäure aus kohlensaurem Natron aus, und lösen sich im Alkali auf.

γ) Solche, die weder von kaustischem Ammoniak aufgelöst werden, noch das essigsaure Kupferoxyd niederschlagen. Jedoch schlagen sie gewöhnlich eine spirituöse Auflösung von essigsaurem Bleioxyd nieder. Von kochendem kohlensauren Natron werden sie nicht aufgelöst.

Die sogenannten Weichharze sind keine selbstständige Verbindungen, sondern Gemenge von flüchtigen oder fetten Oelen mit Harzen, wenigstens waren, nach Unverdorben, alle von ihm untersuchten Weichharze von der Beschaffenheit. Zuweilen ist auch Alkohol, der hartnäckig vom Harz zurückgehalten wird, die Ursache der Weichheit des Harzes, die dann bei starkem Erhitzen verschwindet. Die Harze werden von kaustischen Alkalien aufgelöst, ohne durch die Auflösung in ihrer Natur verändert zu werden, zuweilen aber werden aufgelöste, und selbst trockne und feingepulverte Harze, wenn sie lange dem Zutritt der Luft ausgesetzt sind, in andere Harze verwandelt.

Unverdorben hat sich hauptsächlich bei der Beschreibung von zweien, stark electronegativen Harzen aufgehalten, die im venetianischen

Terpenthin, und in dem Tannen- und Fichtenharze enthalten sind, und wovon er das erste *Pininsäure*, und das zweite *Silvinsäure* nennt. Die Benennung Säure, die er hier electronegativen Harzen gibt, gestattet zwar auf der einen Seite, ihre Verbindungen mit Salzbasen nach gleichen Principien wie die Salze zu benennen, was eine große Bequemlichkeit ist, gibt aber vielleicht auf der anderen Seite dem Worte Säure eine zu weite Ausdehnung. Jedoch ist dieſs Unverdorben nicht als ein Fehler anzurechnen, fast alle Chemiker begehen ihn, dadurch, daſs wir electronegative Oxyde Säuren nennen; es ist indessen nicht zu bestreiten, daſs wenn man die Bedeutung von Wörtern zu weit ausdehnt, sie immer bedeutungsloser werden, und es wäre einmal Zeit, die Begriffe von chemischen Ausdrücken schärfer, als es gewöhnlich geschieht, festzusetzen. So z. B. wäre es gewiſs recht, das Wort Säure nur auf offenbar saure Körper einzuschränken, und für nicht saure, aber doch electronegative zusammengesetzte Körper andere Ausdrücke zu wählen. — Aber ich komme von dieser Abschweifung auf Unverdorben's verdienstvolle Arbeit zurück.

a). *Pininsäure*. Um auf die Bereitungsmethode der Pininsäure zu kommen, führt er eine Analyse vom venetianischen Terpenthin an, die ich in der Kürze angeben will. — Der Terpenthin wurde mit seinem 20fachen Gewichte Wassers destillirt, bis die Hälfte des Wassers übergegangen war. Dabei wurde gewöhnliches Terpenthinöl erhalten, das abgeschieden wurde. Hierauf wurde frisches Wasser zugegossen, und die Destillation fortgesetzt, wobei ein schwerflieſsendes, sich leicht verharzendes Oel mit dem Wasser lang-

sam überdestillirte. Dieses hält Unverdorben für eine besondere Art von flüchtigem Oel, welches bei der Destillation und in der Vorlage verharzt werde, und dem Harze so hartnäckig anhänge, daſs dasselbe nach beendigter Destillation noch weich ist. Ohne die Richtigkeit der Existenz dieses weniger flüchtigen Oels im Terpenthin bestreiten zu wollen, muſs ich bemerken, daſs ich immer gegen das Ende der Destillation von natürlichen Balsamen mit Wasser zu finden glaubte, daſs bei dem Kochen eine kleine Portion vom Harze durch Spritzen mechanisch mit den Dämpfen übergeführt werde, sich mit dem Oel verbinde, und in dem Halse der Retorte dickflüssige Streifen bilde.

Das mit dem Harze in der Retorte zurückgebliebene Wasser hinterläſst beim Abdampfen Bernsteinsäure und einen extractartigen Stoff. Diese interessante Bestätigung der Gegenwart der Bernsteinsäure im Terpenthin (Jahresb. 1824. p. 163.) hätte verdient, daſs Unverdorben einige von den Versuchen angegeben hätte, wodurch er die in der Flüssigkeit enthaltene Säure erkannt hat, was nur dadurch geschehen ist, daſs sich, nach seiner Angabe, beim Erhitzen aus der trocknen Masse Bernsteinsäure sublimirte.

Das von dem Oele befreite Harz war noch weich und in der Kälte dehnbar. Es wurde in Weingeist von 65 Procent Alkoholgehalt aufgelöst, und diese Auflösung mit einer Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd so lange vermischt, als noch ein Niederschlag entstand. Derselbe bestand aus dem von ihm Pininsäure genannten Harze, verbunden mit Kupferoxyd, dessen Essigsäure in der Auflösung bleibt. Nach dem Abfiltriren des

Niederschlags wurde die Flüssigkeit abgedampft, und das überschüssige Kupfersalz mit Wasser ausgezogen. Es blieb dann ein Harz zurück, welches bei der Auflösung in Alkohol noch ein wenig pininsaures Kupferoxyd zurückliefs. Dieses Harz ist indifferent, d. h. es hat für sich zu den Basen keine Verwandtschaft, wird nicht von Alkali aufgelöst, wohl aber in einiger Menge von pininsaurem Alkali. Es ist farblos oder wenig gefärbt, ist glänzender als die Pininsäure, und wird nicht von Steinöl aufgelöst.

Aus dem pininsauren Kupferoxyd wurde das electronegative Harz dadurch erhalten, dafs die Verbindung in einem Gemenge von Salzsäure und Alkohol aufgelöst, und die Pininsäure durch Wasser niedergeschlagen, darauf ausgewaschen und durch Kochen mit Wasser vom Alkohol befreit wurde. Gewöhnliches Burgundisches Pech besteht, nach Unverdorben's Versuchen, fast nur aus Pininsäure.

Diese Säure ist in Alkohol, Aether und Petroleum auflöslich, und ihre Auflösung in den beiden ersteren röthet das Lackmuspapier, und zersetzt, besonders in der Wärme, die essigsauren und kohlensauren Salze. Von Terpenthin wird sie farblos erhalten, von Colophonium dagegen ist sie bräunlich, was von einem durch die Hitze braungewordenen electronegativen Harze herrührt, welches derselben hartnäckig anhängt, und ihr sehr ähnlich ist. Wird die Pininsäure in einer Retorte destillirt, so dafs nur ¼ ihres Volums zurückbleibt, so ist sie fast gänzlich in dieses electronegative Harz verwandelt, das in Alkohol sehr schwerlöslich ist, und von Unverdorben *Colophonsäure* genannt wird. Unser gewöhnliches Co-

lophonium enthält zuweilen bis $\frac{1}{10}$ Colopholsäure. Die in Alkohol oder Alkali aufgelöste Pininsäure verwandelt sich, der Einwirkung der Luft lange ausgesetzt, in ein viel electronegativeres Harz, d. h. in eine stärkere Säure, die sich durch ihre Unauflöslichkeit in Petroleum von der Pininsäure unterscheidet.

Die pininsauren Salze krystallisiren nicht, sind weder sauer noch basisch, wiewohl die Pininsäure die meisten ihrer Salze im Schmelzen auflöst, und die meisten derselben, wenn sie auch für sich nicht in Alkohol löslich sind, von einer Auflösung von Pininsäure in Alkohol aufgelöst werden. Die Salze mit alkalischer Base sind farblos, harzartig, in reinem Wasser auflöslich, woraus sie aber sowohl von überschüssigem Alkali, als auch von den Salzen anderer Säuren mit derselben Basis, wenn sie in concentrirter Auflösung zugesetzt werden, gefällt werden. Das Ammoniaksalz wird durch $\frac{1}{4}$ stündiges Kochen zersetzt, die Pininsäure gehört also zu der zweiten Gruppe der Harze. Die Salze anderer Basen sind in Wasser unlöslich, und werden durch doppelte Zersetzung erhalten, wobei aber der Niederschlag, wenn man sie rein haben will, mit überschüssigem pininsauren Alkali gekocht werden muſs, weil sie sonst basische Salze und freie Pininsäure enthalten. Sie können auch durch Fällung von Auflösungen in Alkohol, so wie auch durch Schmelzen der Säure mit der kohlensauren oder essigsauren Base erhalten werden, indem man nachher den Ueberschuſs an Säure durch Alkohol von 80 Procent Alkoholgehalt auszieht.

Unverdorben hat die meisten dieser Salze beschrieben; im Allgemeinen kommen sie darin

mit einander überein, daſs sie in Alkohol unlöslich oder wenigstens nur sehr schwerlöslich sind, dagegen aber von Aether und Terpenthinöl aufgelöst werden. Das pininsaure Silberoxyd bietet einige Eigenthümlichkeiten dar, die eine nähere Ausmittelung verdienen. Es wird von kaustischem Kali, unter Abscheidung von Oxyd, zersetzt; wird aber das Gemische gekocht, so löst sich das Oxyd wieder mit einer tief braunen Farbe auf, und aus dieser Auflösung schlägt Kochsalz kein Chlorsilber nieder, Essigsäure dagegen ein braunes Pulver, welches Unverdorben für eine Verbindung eines umgebildeten Harzes mit Silberoxydul hält. Einer solchen Annahme hätte jedoch ein Beweis für die Existenz eines solchen Oxyduls vorangehen müssen. Denn es ist eben so möglich, daſs diese Veränderungen nur dem Harze angehören. Wird pininsaures Silberoxyd in Terpenthinöl aufgelöst und gekocht, so schlägt sich ein blaues Pulver nieder, welches auf dem Glase, oder wenn es mit einem harten Körper gedrückt wird, metallischen Glanz annimmt. In dünnen Lamellen auf das Glas abgesetzt, ist es, gegen die Sonne oder eine Lichtflamme gehalten, mit rother Farbe durchsichtig. Diese Substanz besteht aus einem umgebildeten Harze und Silbersuboxydul. Das Silber hat also hier zwei neue Oxydationsstufen bekommen. Die letzterwähnte hat etwas für sich, indem nämlich die blaue Verbindung, bei der Behandlung mit Schwefelsäure, Silber und schwefelsaures Silberoxyd, und mit Salzsäure Chlorsilber und reducirtes Silber gibt, wenn anders nicht diese Reduction der Einwirkung des Harzes im Augenblicke des Freiwerdens zugeschrieben werden kann.

Unverdorben hat eine Vergleichung zwi-

schen der Verbindungs-Verwandtschaft der Pininsäure und einiger anderer Säuren zu Basen angestellt, woraus er schliefst, dafs sie eine stärkere Säure als Essigsäure und Benzoësäure, aber eine schwächere als Oxalsäure und Weinsäure sei, so dafs sie zunächst nach der Bernsteinsäure zu stehen komme. Wiewohl gewifs viele seiner Versuche diese Meinung zu unterstützen scheinen, so hängen doch immer die Resultate bei dergleichen Versuchen von so vielen anderen Umständen ab, dafs es unmöglich ist zu bestimmen, wieviel auf dem Affinitäts-Unterschied beruht. Es möchte wohl schwerlich mit anderen Ansichten harmoniren, wenn man annähme, dafs ein electronegatives saures Oxyd die Eigenschaften einer Säure in einem geringeren Grade haben solle, als eines, welches nicht sauer ist, und das, in Alkohol aufgelöst, zwar Lackmus röthet, aber als Hydrat diese Eigenschaft nicht hat, und nicht sauer schmeckt.

Bei diesen Vergleichungen führt Unverdorben, unter vielen anderen, eine Thatsache an, die für die Analyse von Gemengen aus Harz und fetten Oelen anwendbar werden kann. Hat man nämlich eine Auflösung von Oelsäure und Margarinsäure mit Pininsäure, und schlägt diese mit essigsaurem Bleioxyd nieder, so läfst sich nachher durch Aether das Bleisalz der fetten Säuren auflösen, während das pininsaure, weil es in Aether unauflöslich ist, ungelöst zurückbleibt.

b) Silvinsäure. Dieses eigenthümliche Harz ist hauptsächlich im Tannen- und Fichtenharz enthalten. Unverdorben fand Fichtenharz, welches dem gröfsten Theil nach aus Silvinsäure bestand. Indessen fand er diese Harze von sehr veränderlicher Zusammensetzung, und fand darin

Harze von ungleicher Beschaffenheit. Er hat eine Analyse des Harzes von Pinus Abies (aus Sachsen) mitgetheilt. Es wurde in Aether aufgelöst, und diese Auflösung mit essigsaurem Kupferoxyd digerirt; dadurch bildete sich eine im Aether unlösliche Verbindung von Harz mit Kupferoxyd, und eine andere darin auflösliche.

Die unlösliche Verbindung, mit Wasser vom überschüssigen Kupfersalz befreit, und durch Salzsäure und Alkohol zersetzt, gab ein Harz, welches weder Pininsäure noch Silvinsäure ist, welches in Steinöl unlöslich ist, und welches durch eine sehr geringe Menge eines, in kochendem Steinöl auflöslichen Harzes verunreinigt ist. Der in Steinöl unlösliche Theil betrug ungefähr 0,3 vom Gewicht des ganzen Harzes, der vom Steinöl aufgenommene nur eine Spur. Dieses Harz hat im Aeufseren mit dem Colophon Aehnlichkeit, verbindet sich mit Alkalien und überhaupt Salzbasen, und wetteifert in der Verwandtschaft mit der Pininsäure.

Die in Aether unauflösliche, kupferhaltige Masse hinterliefs, beim Abdestilliren und Behandeln mit Alkohol von 65 Proc., ein Gemenge von pininsaurem und silvinsaurem Kupferoxyd, die vermittelst wasserfreien Alkohols getrennt wurden, indem dieser das silvinsaure Salz auflöst und das pininsaure ungelöst läfst; die Menge der Pininsäure betrug 0,4, die der Silvinsäure 0,2 vom Gewicht des ganzen Harzes. — Die Alkohol-Auflösung hinterliefs nach dem Abdampfen ein farbloses Harz, welches von kaltem kaustischen Ammoniak in ein darin auflösliches, und ein darin, und auch in Steinöl unlösliches zerlegt wurde. Das auflösliche betrug ungefähr 0,05, und das un-

auflösliche 0,15 vom Gewicht des ganzen Harzes. Ausserdem enthielt dieses flüchtiges Oel. — Ich habe diese Analysen deshalb angeführt, weil sie einen ganz neuen Weg zu dergleichen Untersuchungen darbieten, der gewiss, wenn er künftig mehr befolgt wird, zu wichtigen Aufschlüssen führen kann.

Die Isolirung der Silvinsäure gibt Unverdorben folgendermaßsen an: Tannen- oder Fichtenharz wird bis zur Abscheidung von allem flüchtigen Oel mit Wasser gekocht, und darauf das Harz mit Alkohol von 65 Proc. übergossen, welcher die Pininsäure und die anderen Harze auflöst, und die Silvinsäure, mit ungefähr 0,04 Pininsäure verunreinigt, zurückläfst. Sie wird nun durch Kochen in Alkohol von derselben Stärke aufgelöst, worauf sie, beim langsamen Erkalten der Flüssigkeit, in Krystallen anschiefst, die durch erneuerte Krystallisationen ganz frei von Pininsäure erhalten werden. Diefs geschieht leicht mit einem Mal, wenn man 20 Th. wasserfreien Alkohol mit 1 Th. englischer Schwefelsäure vermischt, darin in der Wärme 10 Th. Silvinsäure auflöst, und das Gemische langsam erkalten läfst, wo dann die Silvinsäure rein und in grofsen Krystallen anschiefst, die man mit Alkohol von 65 Procent abwäscht.

Läfst man die Auflösung von Fichtenharz in kaltem Alkohol verdunsten, so setzt sich ein zähes Harz ab, das nach Verlauf einer Woche voll mit Krystallen von Silvinsäure sitzt. Kalter Alkohol zieht dann das Harz aus, und läfst die Krystalle zurück.

Die Silvinsäure ist farblos, schmilzt erst über +100°, krystallisirt dann nicht beim Erstarren,

sondern bleibt vollkommen klar und durchsichtig, und zerspringt, bei Berührung mit einem harten Körper, unter Decrepitation. Sie hat alle Eigenschaften der Harze, läſst sich in Fäden ausziehen, wenn sie nahe am Erstarren ist, wird durch Reiben electrisch, u. s. w. Ihre Krystallform ist ein rhombisches Prisma, mit zwei breiteren Seitenflächen und vierflächiger Zuspitzung, und erscheint meist tafelförmig. Sie enthält, nach der Behandlung mit Alkohol, chemisch gebundenes Wasser, welches bei einer Temperatur von + 155° nicht abgeschieden wird, sich aber beim Schmelzen mit Bleioxyd entbindet. — Wird die Silvinsäure aus ihrer Verbindung mit Alkali durch eine Säure gefällt, so enthält sie noch mehr chemisch gebundenes Wasser, welches auch das Pulver der krystallisirten beim Kochen mit Wasser aufnimmt; diese Verbindung schmilzt schon bei + 100°, gibt aber das Wasser noch nicht bei + 150° ab. Die Silvinsäure ist in wasserfreiem Alkohol leicht auflöslich. 2 Th. Alkohol und 1 Th. Wasser lösen beim Kochen $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts Silvinsäure auf, und behalten nach dem Erkalten $\frac{1}{25}$ aufgelöst. Aus diesen Auflösungen krystallisirt sie beim freiwilligen Verdunsten. Wird eine Alkohol-Auflösung mit einer gewissen Menge Wassers gefällt, so scheidet sich eine ölartige Verbindung von Alkohol und Silvinsäure ab, welche in der Luft, oder auch durch Zusatz von mehr Wasser die Silvinsäure absetzt. Diese Säure ist in allen Verhältnissen in fetten und flüchtigen Oelen, in Steinöl, brenzlichen Oelen auflöslich, ohne aber daraus zu krystallisiren. — Von concentrirter Schwefelsäure wird sie mit brauner Farbe aufgelöst, und dabei in Pininsäure umgewandelt, welche durch

Wasser aus der Auflösung niedergeschlagen wird. Wird diese erhitzt, so bildet sich Kohle und Gerbstoff. Von Salpetersäure, die dieselbe schwer angreift, wird sie in ein gelbes Harz verwandelt, welches electronegativer ist, als die Silvinsäure. Bei der Destillation wird sie zersetzt und in einer gewissen Periode, wenn ungefähr $\frac{1}{3}$ abdestillirt ist, in Pininsäure verwandelt, die sich außerdem auch unter den Destillations-Producten findet, und sowohl in der Retorte als in der Vorlage mit anderen Zersetzungs-Producten gemengt ist, welche Unverdorben näher zu bestimmen gesucht hat.

Was ihre Salze betrifft, so ist die Silvinsäure der Pininsäure so ähnlich, daſs z. B. die eben erwähnten Verbindungen von Silberoxyd auch hier hervorgebracht werden. Ihre Salze krystallisiren nicht, zeigen aber doch Neigung dazu. Ein saures Kalisalz, welches beim Vermischen einer Auflösung der Säure in Alkohol mit einer Auflösung des neutralen Salzes in Alkohol erhalten wird, krystallisirt nach einiger Zeit in feinen Nadeln heraus.

Diesem jungen Chemiker, der so seinen eigenthümlichen Weg zu Entdeckungen geht, muſs man Ausdauer und günstige Umstände zur Fortsetzung seiner Untersuchungen wünschen. Auch wäre es für diejenigen, die von seinen Arbeiten Nutzen haben sollen, ein wesentlicher Umstand, wenn sich Unverdorben ein wenig mehr bemühte, seine an Thatsachen so reiche Abhandlungen in einer mehr überdachten Ordnung zu redigiren, so daſs sie eine leichter faſsliche Uebersicht seiner Entdekkungen und Arbeiten darböten; denn in ihrem bisherigen Zustand ist ihr Studium eine ziemlich beschwerliche Arbeit gewesen.

Lie-

Pflanzenfarben. Indigo.

Liebig *) hat über die Reduction des Indigo's ähnliche Versuche wie ich (vorherg. Jahresb. pag. 256.) angestellt. Da er dabei zu ähnlichen Resultaten und Schlüssen gelangt ist, so halte ich es für überflüssig, sie hier noch besonders anzuführen. Seine wichtige Untersuchung über die Zersetzung des Indigo's durch Salpetersäure werde ich weiter unten anführen.

Farbstoff im Krapp.

Robiquet und Collin haben ihre Versuche über den Farbstoff des Krapps, wovon ich das Hauptresultat im Jahresb. 1828., pag. 265., anführte, fortgesetzt. Sie haben gezeigt, dafs, nachdem der Krapp durch das erste Auspressen Alizarin gegeben hat, und er nachher zweimal nach einander eine halbe Stunde lang jedesmal mit dem 4fachen Gewicht Wassers behandelt und ausgepreſst worden, der gelbe Farbstoff fortgeschafft ist, dessen Abscheidung sonst Monate lang fortgesetztes Auswaschen erfordert; die ausgepreſste Masse wird dann mit 5 bis 6 Th. Wassers übergossen, worin ¼ Th. Alaun aufgelöst ist. Hierdurch wird die schön rothe Auflösung erhalten, aus der man nachher den schönen Krapplack niederschlägt. Bei späteren Untersuchungen haben sie gefunden, dafs der vom Alizarin befreite und durch Pressen ausgewaschene Krapp, bei der Digestion mit Äther, an diesen einen purpurrothen Stoff abgibt, welcher sich in schönen Nadeln sublimiren läſst **). Seine Auflösung ist dunkelroth, und auch von Alkali wird er mit hellrother Farbe aufgelöst. — Dieser Farbstoff scheint also mit dem Alizarin nahe verwandt zu sein. Eine, sowohl in wissen-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 269.

**) Journal de Pharm. XIII. 447.

schaftlicher als technischer Hinsicht ganz wichtige Entdeckung von ihnen ist, daſs der Farbstoff des Krapps nicht von Schwefelsäure zerstört wird, während die übrigen Bestandtheile dadurch verkohlt werden. Sie präpariren daher eine Krappkohle, welche den Farbstoff rein enthält. Sie wird erhalten, wenn 1 Th. gepulverter Krapp mit ½ oder ¾ concentrirter Schwefelsäure vermischt, und so einige Tage stehen gelassen wird; die übrigen Bestandtheile des Krapps werden dann zerstört und es bleibt eine schwarze, kohlige Materie, aus der mit Wasser alles von der Säure aufgelöste, so wie die freie Säure selbst gut ausgewaschen wird. Aus der kohligen Masse kann nachher der Farbstoff durch Alkohol, und zum Färben vermittelst einer schwachen Auflösung von kohlensaurem Kali oder auch durch Kochen mit einer Auflösung von Alaun ausgezogen werden. In der alkalischen Auflösung färbt man wie in gewöhnlicher Krapp-Auflösung, und hat dabei den Vortheil, daſs das Alkali verhindert, daſs sich die Farbe auf keine andere, als nur gebeitzte Stellen befestigt. Wird der Farbstoff mit Alaunwasser aus der Krappkohle ausgezogen, so kann daraus auf die gewöhnliche Art Krapplack gemacht werden.

Alizarin, neue Bereitungsart.

Kuhlmann *) hat die Krappwurzel untersucht, um die Angaben von Robiquet und Colin zu controlliren. Ihre Angaben über das Alizarin bestätigte er, und er scheint zu glauben, daſs die von ihm früher angegebene Krystallisation des Krapp-Farbstoffs (Jahresb. 1825., pag. 207) von eingemengtem, zweifach kohlensaurem Kali hergerührt habe. Für das Alizarin hat er eine

*) Dingler's Polytechn. Journ. XXVII. 265.

sicherere Gewinnungsart angegeben, als die von Robiquet und Collin ist (Jahresbericht 1828., pag. 265.). Die Krappwurzel wird mit vielem Wasser ausgezogen; hierdurch wird kein, oder wenigstens nur so sehr wenig Alizarin aufgelöst, dafs es gar nicht in Betracht kommt. Will man dabei Robiquet's und Collin's Methode zuerst anwenden, so hat man auf diese Art ein wenig Alizarin bekommen; darauf wird der Krapp gewaschen, getrocknet und mit Alkohol digerirt, so lange als dieser noch etwas auflöst. Die Auflösung wird abdestillirt, um den gröfsten Theil des Alkohols wieder zu bekommen, und der Rückstand darauf mit Wasser und Schwefelsäure vermischt. Das Alizarin wird abgeschieden und auf dem Filtrum so lange mit Wasser ausgewaschen, als das ablaufende noch freie Säure enthält. Nach dem Trocknen ist der erhaltene Niederschlag in Aether löslich, woraus das Alizarin in krystallinischen gelben Flittern anschiefst. Durch Sublimation, wobei es etwas zersetzt wird, erhält man es in glänzenden Nadeln.

Xanthin.

Bei diesen Versuchen fand Kuhlmann auch eine Methode, den gelben Farbstoff der Krappwurzel, den er Xanthin nennt, zu isoliren. Man erhält denselben aus der mit Schwefelsäure gefällten Flüssigkeit, wenn die Säure durch im Ueberschufs zugesetzten Bleizucker niedergeschlagen wird; man filtrirt dann und versetzt die Flüssigkeit mit Ammoniak. Hierdurch fällt eine rosenrothe Verbindung von Xanthin mit Bleioxyd nieder, die man auswäscht und durch Schwefelsäure zersetzt. Die überschüssig zugesetzte Säure wird mit kohlensaurem Kali gesättigt, die Flüssigkeit zum Extract abgedampft, und dieses mit Alkohol

behandelt, welcher das Xanthin auflöst, und dasselbe nach dem Verdunsten zurückläſst.

Folgende Bereitungsmethode hält er gleichwohl für vortheilhafter. Der Krapp wird mit Alkohol extrahirt, und nach der partiellen Abdestillirung des Alkohols das Extract eingetrocknet; dieses wird nun mit Waſser behandelt, welches das Xanthin und einige andere Stoffe auflöst, das Alizarin aber zurückläſst. Die Flüssigkeit wird filtrirt und mit einer Auflösung von Bleizucker im Ueberschuſs versetzt. Dadurch schlägt sich mit dem Bleioxyd ein brauner Pflanzenstoff nieder, welchen Niederschlag man abfiltrirt. Die klare Flüssigkeit wird so lange mit Barytwasser vermischt, als noch ein rother Niederschlag entsteht. Dieser wird mit Barytwasser ausgewaschen, weil reines Wasser einen Theil des Farbstoffs auflöst. Der Niederschlag wird darauf mit Schwefelsäure zersetzt, deren Ueberschuſs man mit Barytwasser wegnimmt; man filtrirt dann, dampft zur Trockne ab, und zieht die Masse mit Alkohol aus, welches das Xanthin auflöst.

Nach Verdampfung des Alkohols bleibt dieses in Gestalt eines zähen, rothgelben Extracts, mit Spuren von Krystallisation, zurück. Es schmeckt zuerst süſslich, hintennach bitter; es riecht wie die Krappwurzel; in Wasser und in Alkohol ist es leichtlöslich, auch etwas in Aether. Säuren ändern seine Farbe in reines Gelb um, Alkalien färben dasselbe roth. Der europäische Krapp enthält mehr Xanthin als der levantische.

Farbstoff des Weins.

Chevallier *) hat gezeigt, daſs die, als Probe auf ächten rothen Wein, empfohlene Pott-

*) A. a. O. p. 293.

schen-Auflösung ein zuverlässiges Mittel ist, dafs sie den Farbstoff nicht niederschlägt, dafs sie denselben aber, je nach dem Alter des Weins, bouteillengrün oder bräunlich-grün färbt, dafs die ebenfalls als Probe empfohlene Auflösung von essigsaurem Bleioxyd nicht anwendbar ist, weil sie in erweislich ächten Weinen veränderlich gefärbte Niederschläge hervorbringt. Dasselbe gilt vom Bleiessig, der Zinnauflösung und dem Kalkwasser. Das Ammoniak kann wie die Pottasche angewendet werden; und auch Kalithonerde gibt, nach dem Vorschlage von Nees von Esenbeck *) eine sichere Probe. Robiquet und Collin wollen den rothen Farbstoff des Weins krystallisirt erhalten haben.

Bitterer Stoff in *Cassia fistula.*

Nach Caventou enthält das Alkohol-Extract der Röhren-Cassie, nach der Behandlung mit Wasser, welches Harz ungelöst läfst, einen bittern Stoff, der durch Fällung mit Bleizucker und Behandlung mit Schwefelwasserstoffgas isolirt werden kann. Er schmeckt äufserst bitter, krystallisirt nicht, gibt mit Schwefelsäure, Salzsäure und Salpetersäure schwerlösliche Niederschläge, wird aber nicht von Essigsäure, Gerbstoff oder Alkalien gefällt.

Bitterer Stoff in *Cicuta virosa.*

Gische hat den giftigen Bestandtheil aus dem Saamen von *Cicuta virosa* auf folgende Art abgeschieden: der Saamen der frischen Pflanze wurde zerquetscht, und mit gebrannter Talkerde oder mit Kali destillirt. Das Destillat war alkalisch, gelb und roch durchdringend narcotisch. Das Ammoniak wurde genau mit Schwefelsäure gesättigt, die Flüssigkeit bei gelinder Wärme ab-

*) Vergl. m. Lehrb. der Chemie. III. p. 947.

gedampft und nachher durch wasserfreien Alkohol, der das Ammoniaksalz ungelöst liefs, der bittere Stoff ausgezogen, der nach Verdunstung des Alkohols erhalten wurde. Er krystallisirt nicht, ist nicht alkalisch, ist in Wasser und Alkohol auflöslich, ist sehr giftig und wird von Galläpfelinfusion gefällt. Jod bewirkt in seiner Auflösung einen fleischrothen, starken Niederschlag; und von Zinn- und Quecksilberoxydul-Salzen wird er stark und mit gelber Farbe, von Blei- und Silbersalzen mit grauweifser, von Alaun nicht gefällt. Von weinsaurem Antimonoxyd-Kali und von kohlensaurem Alkali wird er mit schwarzer, von Kalk- und Barytwasser und deren Salzen mit weifser Farbe niedergeschlagen, nicht aber von Phosphorsäure oder Oxalsäure. Man könnte fragen, ob nicht die Niederschläge mit Kalk und Baryt von Schwefelsäure herrührten.

Bitterer Stoff in der Digitalis.

Zu den von Le Royer (1826. p. 245.) angeführten Versuchen über die Digitalis gehören nun noch folgende von Dulong d'Astafort. Das Wasser-Extract wird mit Alkohol behandelt, filtrirt, und zur Abscheidung von ein wenig Kalk mit Weinsäure vermischt; darauf abgegossen und mit Bleizucker gefällt, filtrirt und der Ueberschufs von Bleizucker durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Der gröfste Theil des Alkohols wird darauf abdestillirt, der Rückstand eingetrocknet und mit Essigäther behandelt, welcher den bitteren Stoff auflöst und einen möglichen Gehalt von Zucker zurücklassen würde. In Schwefeläther ist der bittere Stoff unauflöslich. Mit Talkerde behandelt verräth er keinen Gehalt einer vegetabilischen Base. Dieser Stoff ist rothgelb, bitter, erweicht, und läfst sich in der Wärme in Fäden

[illegible], wird in der Kälte spröde und hart, in der [illegible] schwach feucht, ist leicht in Alkohol und Wasser löslich, wird von Bleiessig und Galläpfelinfusion gefällt, gibt aber bei der trocknen Destillation keine Spur von Ammoniak.

Schillerstoff.

Raab *) glaubt einen eigenen Pflanzenstoff entdeckt zu haben, den er *Schillerstoff* nennt; er soll in der Quassia enthalten, und die Ursache des Farbenspiels der Tinctur sein, die beim Durchsehen gelb und bei auffallendem Licht blau erscheint. Er hat jedoch diesen Stoff noch nicht isolirt dargestellt. Martius glaubt, dafs er auch in der Rinde der Rofskastanie enthalten sei.

Producte von der Zerstörung der Pflanzenstoffe.
a) Durch Salpetersäure.
Eigene Säure von Stärke.

Wenn man, nach Tünnermann **), über 1 Th. Stärke 6 Th. Salpetersäure von 1,295 spec. Gewicht und 2 Th. Wasser bis zur Trockne und völligen Verkohlung des Rückstandes abdestillirt, so findet man in dem Destillat eine Säure, welche, nach der Sättigung der sauren Flüssigkeit mit Alkali, durch Bleizucker niedergeschlagen und vermittelst Schwefelsäure abgeschieden werden kann. Sie ist in kaltem Wasser ziemlich schwerlöslich und ist krystallisirbar. Sie bildet mit Kalk- und Baryterde in Wasser schwerlösliche, jedoch vollständig auflösliche Salze, und eigenthümliche Salze mit Kali und Natron. Das Ammoniaksalz wird bei der gelindesten Erwärmung braun.

Kohlenstickstoffsäure.

Ueber die Substanz, die sich bei der Zerstörung des Indigo's durch Salpetersäure bildet, und die schon längst unter dem Namen Indigbitter bekannt gewesen ist, hat Liebig eine Untersu-

*) Kastner's Archiv X. 121.
**) Jahrb. d. Ch. und Ph. XIX. [illegible] 114

chung angestellt *), und hat von ihr gezeigt, daſs sie eine eigene Säure ist, die er *Kohlenstickstoffsäure* (*Acide carbazotique*) nennt. Nach folgender Methode erhält man dieselbe rein: Man trägt gröblich zerstoſsenen guten Indigo nach und nach in kleinen Portionen in ungefähr 8 bis 10 mal so viel mäſsig starke Salpetersäure ein. Er wird dabei mit heftigem Aufbrausen zersetzt; wenn sich der Schaum gesetzt hat, erhitzt man die Masse zum Kochen, und gieſst nachher noch so lange in kleinen Quantitäten concentrirte Salpetersäure hinzu, als noch Entwickelung von Stickstoffoxydgas entsteht. Sobald alles, was die Salpetersäure in der Flüssigkeit zerstören kann, von ihr zerstört ist, läſst man sie erkalten, wobei die Kohlenstickstoffsäure in gelben glänzenden Nadeln anschieſst. Bei guter Leitung dieser Operation bleibt weder Harz noch Gerbstoff (die gewöhnlichen Producte von der Einwirkung der Salpetersäure) in der Flüssigkeit zurück. Die saure Mutterlauge gibt mit Wasser einen bedeutenden Niederschlag. Derselbe gibt, nach dem Auswaschen und nachherigem Auflösen in kochendem Wasser, eine Auflösung von Kohlenstickstoffsäure, die beim Erkalten krystallisirt. Diese Säure schmilzt in der Wärme und läſst sich unverändert sublimiren. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung ist sie deshalb merkwürdig, daſs sie keinen Wasserstoff enthält.

Liebig fand sie aus Kohlenstoff 36,081, Stickstoff 16,114 und Sauerstoff 47,205 zusammengesetzt, was, in Atome verwandelt, 15 At. Kohlen-

---

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 72. Kastner's Archiv. XIII. 353.

stoff, 6 At. Stickstoff und 15 At. Sauerstoff gibt. Ihre Sättigungscapacität ist 3,265 oder $\frac{1}{11}$ von ihrem Sauerstoffgehalt. Bei seinen ersten Versuchen war das analytische Resultat etwas anders ausgefallen, weil sich bei dem Trocknen eine Portion Säure unverändert verflüchtigt hatte; in einer späteren Abhandlung ist diefs von ihm bestätigt worden. Die Eigenschaft dieser Säure, detonirende Salze zu bilden, gab zu der Vermuthung Anlafs, dafs diese Salze Doppelsalze mit Salpetersäure seien; aber Liebig fand, dafs das empfindlichste aller Reagentien auf freie Salpetersäure, eine Auflösung von löslichem Indigblau in Wasser, davon nicht verändert werde, und dafs sie bei dem Verbrennen mit chlorsaurem Kali weder salpetrichte Säure noch Stickstoffoxydgas entwickele. Auch sind von Liebig die Salze von dieser Säure mit den Alkalien, den Erden und übrigen Metalloxyden beschrieben worden.

Indigsäure.

Unter der Anleitung von Liebig hat Buff *) einige andere, bei derselben Gelegenheit sich bildende Körper, nämlich die Indigsäure und das Indigharz untersucht. Buff bereitete die Säure auf folgende Art: Zu verdünnter kochender Salpetersäure wurde das Pulver von dem besten Indigo in kleinen Antheilen geschüttet, so lange die Säure noch davon zersetzte. Die Zersetzung geht sehr rasch vor sich; das sich entwickelnde Gas besteht aus gleichen Volumtheilen Kohlensäure und Stickstoffoxydgas. Die kochendheifse Flüssigkeit wurde von dem ungelösten braunen Pulver abfiltrirt, und beim Erkalten derselben schofs die Indigsäure an. Durch anhaltende Digestion

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XXI. 38.

mit feingeriebener Bleiglätte verliert die Säure ihre Farbe, die von aufgelöstem Harz herrührt; wird die mit dem Bleioxyd digerirte Flüssigkeit noch heiſs mit Schwefelsäure vermischt und filtrirt, so schieſst beim Erkalten die Indigsäure farblos an. Wäre sie nicht farblos, so würde sie es durch erneuerte Behandlung mit Bleioxyd werden. Man bekommt ungefähr $\frac{4}{5}$ vom Gewicht des Indigo's Indigsäure. Sie ist sublimirbar und läſst sich in offener Luft entzünden. In kochendheiſsem Wasser ist sie etwas auflöslich, aber von kaltem bedarf sie mehr als 1000 Th. zur Auflösung. Durch Salpetersäure wird sie in Kohlenstickstoffsäure umgeändert. Von Schwefelsäure, Salzsäure und Chlor erleidet sie keine Veränderung. Nach Buff besteht sie aus Wasserstoff 2,417, Stickstoff 7,225, Kohlenstoff 49,244 und Sauerstoff 41,114; er hält es jedoch für möglich, daſs Wasserstoff nicht zu ihrer Zusammensetzung gehört. Er fand, daſs sie eine Quantität Basis sättigt, deren Sauerstoff $\frac{1}{16}$ von dem der Säure ist, und daſs ihr Atomgewicht ganz mit dem der Kohlenstickstoffsäure übereinkommt. Wie man auch die gefundenen Zahlen (die überdieſs durch wiederholte Analysen bestätigt wurden) wenden mag, so entstehen immer Brüche in den Atomengewichten; enthält z. B. die Säure Wasserstoff, so ist sie $= 14 O + 6 H + 1\frac{1}{2} N + 18\frac{3}{4} C$, und ohne Wasserstoff $= 16 O + 1\frac{1}{2} N$ und $18\frac{3}{4} C$. Das einzige wohl übereinstimmende Verhältniſs war, daſs sich, wie im Indigo, das Volum des Kohlensäuregases zu dem des Stickgases $= 15 : 1$ verhielt. Wahrscheinlich ist indessen bei dieser Untersuchung irgend ein analytischer Fehler begangen worden, an den man nicht gedacht hat.

Die braune, bei der Bildung der Indigsäure ungelöst bleibende Substanz, ist das Indigbarz. Es ist mit Salpetersäure zu einem ölartigen Liquidum, einer Art künstlichen Gerbstoffs, verbindbar. Um dasselbe rein zu erhalten, wurde das braune Pulver mit Wasser ausgekocht, darauf in kohlensaurem Natron aufgelöst, und daraus durch eine Säure niedergeschlagen. Seine Menge beträgt ungefähr $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des Indigo's. In reinem Zustand ist es sowohl in Wasser als Alkohol unlöslich, aber sowohl in kaustischen als kohlensauren Alkalien auflöslich, und geht überhaupt mit Salzbasen Verbindungen ein. 100 Th. desselben verbinden sich mit 87,44 Th. Bleioxyd. Es war zusammengesetzt aus Wasserstoff 2,101, Stickstoff 13,208, Kohlenstoff 56,281 und Sauerstoff 28,41; aber auch diese Zahlen lassen sich nicht auf ganze relative Atomengewichte reduciren. — Die Zusammensetzungs-Verhältnisse dieser Körper sind von zu grofsem Interesse, als dafs wir sie nicht von Liebig's geschickter Hand ausgemittelt zu sehen hoffen dürften.

Alkohol, seine höchste Dichtigkeit.

Bekanntlich zieht sich der Alkohol, beim Vermischen mit Wasser, allmählig immer mehr in dem Verhältnisse der zugesetzten Wassermenge zusammen, und kommt dann zu einem Maximum, von dem aus die Zusammenziehung wieder geringer wird. Rudberg *) hat durch Versuche gefunden, dafs dieses Maximum von Contraction bei einem Procentgehalt von Alkohol zwischen 53,9 und 54 eintrifft, und dafs das spec. Gewicht des Gemenges bei $+15^{0} = 0,927$ ist. Diefs kommt mit dem Verhältnifs überein, dafs sich 1 Atom

*) K. V. Acad. Handl. 1827. p. 1.

Alkohol mit 3 Atomen Wasser verbunden hat, und beträgt nach der Rechnung 53,939 Volumtheile Alkohol auf 49,836 Volumtheile Wasser, die sich um 3,775 Volumtheile gerade zu 100 zusammengezogen haben.

Alkoholgehalt des Weins.

Julia-Fontenelle *) hat eine große Anzahl von Destillations-Versuchen angestellt, um den Alkoholgehalt der französischen Weine zu bestimmen; seine Resultate weichen sehr von den vor mehreren Jahren von Brande bekannt gemachten ab. Der stärkste war 20jähriger Rivesaltes, der 23,4 Proc. 6gradigen (d. i. von 49 Proc.) Branntwein gab. Im Allgemeinen enthielten die Weine der östlichen Pyrenäen von 20 bis 23 Procent. Bordeauxweine dagegen und Graves, Hermitage, Champagner, Burgunder u. a. bei uns häufiger vorkommende variiren zwischen 12 und 16 Procent. Diese Gehalte an Spiritus scheinen jedoch gar zu niedrig ausgefallen zu sein, wenn anders nicht ein Mifsgriff in der Angabe von Fontenelle's Alcool à 19 degrès liegt.

Zusammensetzung des Alkohols.

Duflos **) hat verschiedene Untersuchungen über den Alkohol angestellt. Er fand seine Zusammensetzung durch Verbrennung mit Kupferoxyd ganz so, wie sie nach de Saussure's letzter, von Gay-Lussac berechneter Analyse schon lange angenommen war. Nachher untersuchte er die Wirkung der Schwefelsäure darauf. Diese Untersuchungen haben zum Endzweck zu zeigen, dafs die Bildung der Weinschwefelsäure in keinem nothwendigen Zusammenhang mit der Aetherbildung steht, und dafs sie beide, obgleich sie

*) Journ. de Ch. med. III. 332.

**) Kastner's Archiv. XII. 129

beide in einem Gemische von Schwefelsäure und Alkohol statt finden, von einander unabhängig sein können. Das Gemische von Schwefelsäure und Alkohol, wovon gewöhnlich der Aether destillirt wird, gibt, wenn es nicht erwärmt wird, nur Weinschwefelsäure und keinen Aether. Nach den Versuchen von Duflos entsteht die Weinschwefelsäure durch Wasserbildung, indem sich 1 Th. Schwefelsäure in $\dddot{S}H^3$, und ein anderer Theil in Weinschwefelsäure umwandelt, dadurch, dafs sie, nach dem Verlust von Sauerstoff, aufnimmt, was nach der Wasserbildung vom Alkohol übrig bleibt. Als er 4 Th. Schwefelsäure von 1,763 spec. Gew. (d. h. $\dddot{S}H^2$) und 1 Th. wasserfreien Alkohol anwandte, erhielt er $1\frac{1}{2}$ Th. Schwefelsäure wieder, $2\frac{1}{2}$ Th. hatten sich in Weinschwefelsäure umgewandelt. Ein ähnlicher Versuch mit $\dddot{S}H^2$ ist von Mosander angestellt worden, mit dem Erfolge, dafs als Säure und Alkohol eiskalt und in so kleinen Portionen mit einander vermischt wurden, dafs keine Erwärmung entstand, keine Weinschwefelsäure gebildet wurde, dafs aber das Gemische viel von dieser Säure enthielt und sich bräunte, als es bis zu +90° erhitzt wurde. Duflos fand, dafs $\dddot{S}H^3$ keine Weinschwefelsäure hervorbringt. Als aber der Alkohol in einem feinen Strom in die bis zum Kochen erhitzte Säure geleitet wurde, so bildete sich Aether, schweflichte Säure und die Stoffe, welche die Säure schwärzen, aber keine Weinschwefelsäure. Duflos berechnet, dafs von 100 Th. Schwefelsäure (1,84 spec. Gew.), die mit 41,4 Th. wasserfreiem Alkohol vermischt werden, 88 Th. in Weinschwefelsäure, und 22 in wasserhaltigere Schwefelsäure verwandelt werden.

Diese Berechnung, die sich darauf gründet, dafs der in der Weinschwefelsäure enthaltene Stoff Sauerstoff enthalte, kann nicht richtig sein. In dem Weinöl fand Duflos, gegen die Behauptung von Hennel (Jahresb. 1828. p. 276.), keine Schwefelsäure; er glaubt es aus $O^2 C^4 H^5$ zusammengesetzt. Wir werden weiter unten sehen, dafs dem nicht so ist.

Zusammensetzung des Alkohols, Aethers und Weinöls.

Dumas und Boullay d. j. *) haben eine Untersuchung über die Zusammensetzung des Alkohols, Aethers und des Weinöls angestellt, und scheinen diesen Gegenstand nun ganz in's Klare gebracht zu haben. Das Resultat ihrer Analyse vom Alkohol gab:

	Versuch.	Atome.	Rechnung.
Kohlenstoff	52,37	2	52,650
Wasserstoff	13,31	6	12,896
Sauerstoff	34,71	1	34,454.

Dafs der Wasserstoffgehalt in etwas die Berechnung übersteigt, kommt von der Unmöglichkeit, bei den Versuchen alle Feuchtigkeit zu entfernen.

Die Analyse vom Aether gab folgendes Resultat:

	Versuch.	Atome.	Rechnung.
Kohlenstoff	65,05	10	65,31
Wasserstoff	13,85	4	13,33
Sauerstoff	21,24	1	21,36.

Hierdurch sind demnach die schon längst von Gay-Lussac aus dem, mit den Resultaten von de Saussure's Versuchen verglichenen, specifischen Gewicht der Gase, gezogenen Schlüsse über die Zusammensetzung dieser Körper vollkommen bekräftigt.

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 294.

Das Weinöl fanden sie aus 89 Th. Kohlenstoff und 11 Th. Wasserstoff zusammengesetzt, was genau $C^2 H^3$ entspricht.

Zusammensetzung der Weinschwefelsäure.

Die in der Weinschwefelsäure enthaltene Substans ist Weinöl. Sie analysirten die weinschwefelsauren Salze von Baryt, Kupferoxyd und Bleioxyd; letzteres war jedoch ein saures Salz. Daraus ergab es sich, dafs die Weinschwefelsäure aus $\ddot{S}+2C^2H^3$ oder aus 1 Atom Unterschwefelsäure und 2 Atomen Weinöl besteht; und in allen diesen Salzen waren 5 Atome Krystallwasser enthalten. Die Bildung des Weinöls bei der Aetherbereitung rührt von der Zersetzung der Weinschwefelsäure in Schwefelsäure, schweflichte Säure und Weinöl her. Hierbei entstand jedoch die Frage, ob nicht vielleicht auch die Weinschwefelsäure aus 2 At. Schwefelsäure und 2 At. ölbildendem Gas zusammengesetzt betrachtet werden könne; denn da die Säure nicht wasserfrei erhalten werden kann, und auch aus ihren Salzen sich das Wasser nicht, ohne anfangendes Erscheinen von Weinöl, vollständig austreiben läfst, so enthält sie, wenn man ihr ein Atom Wasser zulegt, die Bestandtheile in dem Verhältnifs wie $2\dddot{S}+4CH^2$. Ohne sich für die eine oder die andere Ansicht entschieden zu erklären, scheinen sie doch die letztere als die wahrscheinlichste zu betrachten.

Aetherarten, die Säuren enthalten; ihre Zusammensetzung.

Dumas und Boullay haben diese Arbeit fortgesetzt, und sie auch auf die Analyse derjenigen Aetherarten erstreckt, welche Säuren enthalten *); und obgleich diese Arbeit schon in das Jahr 1828 fällt, so glaubte ich doch diese ganze

*) Ann. de Ch. et de Ph. XXXVII. 15.

interessante Reihe ihrer Untersuchungen über die Aetherarten, da sie mir noch vor dem Druck von diesem Theil des Jahresberichts bekannt wurden, schon hier anführen zu müssen.

Bekanntlich betrachteten Thénard, und nach ihm noch Andere, die Aetherarten mit Säuren als aus wasserfreier Säure und Alkohol zusammengesetzt. Aus Gründen, die ich im Th. III. meines Lehrbuchs der Chemie, p. 1035., entwickelte, und nach dem, was ich schon im vorigen Jahresbericht, pag. 275., anführte, hielt ich es für richtiger, diese Verbindungen als aus Aether und wasserhaltiger Säure zusammengesetzt zu betrachten. Der Unterschied in dieser Ansicht besteht also hauptsächlich darin, daſs nach der einen 1 Atom Wasser zum Aether gelegt wird, wodurch Alkohol entsteht, und nach der anderen 1 At. Wasser zur Säure, wodurch die Flüssigkeit folglich Aether enthielte, und dadurch die die Aetherarten characterisirenden Eigenschaften bekäme.

Dumas und Boullay haben gezeigt, daſs dieses Atom Wasser, dessen ungleiche Position den Unterschied ausmachte, gar nicht in den Aetherarten enthalten ist, sondern daſs, wenn eine solche Aetherart vermittelst einer alkalischen Auflösung in Alkohol und Säure zerlegt wird, der darin enthaltene Aether durch Aufnahme von einem Atom Wasser aus der alkalischen Auflösung in Alkohol verwandelt wird. Sie haben auſserdem 4 solcher Aetherarten verbrannt und ihre elementare Zusammensetzung bestimmt, wobei das Resultat vollkommen die oben angeführte Ansicht bestätigte.

Salpeteräther gab folgendes Resultat:

Ge-

	Gefunden.	Atomenzahl.		Berechnet.
Sauerstoff	41,46	2	4	42,32
Wasserstoff	6,85	5 oder	10	6,60
Kohlenstoff	32,69	2	4	32,35
Stickstoff	19,00	1	2	18,73.

Dieſs stimmt vollkommen mit der Vorstellung überein, daſs der Salpeteräther aus $NO^3+OC^4H^{10}$, oder aus 1 Atom salpetrichter Säure und 1 Atom Aether zusammengesetzt ist. Das specifische Gewicht seines Gases fanden sie bei $0^m,76=2,627$, was mit dem spec. Gewicht übereinstimmt, welches er haben muſs, wenn sich ein Volum salpetrichte Säure und 1 Volum Aether ohne Condensation verbunden haben.

Essigäther war zusammengesetzt aus:

	Gefunden.	Atomenzahl.		Berechnet.
Sauerstoff	36,426	1	4	36,00
Wasserstoff	8,755	4 oder	16	8,98
Kohlenstoff	54,820	2	8	55,02.

Dieſs stimmt völlig mit einem analogen Verhältniſs wie bei dem Salpeteräther überein, und gibt die Formel $O^3C^4H^6+OC^4H^{10}$, oder 1 At. wasserfreie Essigsäure und 1 At. Aether.

Beim Wägen des Essigäther-Gases ergab es sich, daſs dieser Aether sehr lange noch Alkohol zurückbehält, und daſs er, um davon ganz befreit zu werden, 12 bis 15mal mit Wasser gewaschen, und darauf über Chlorcalcium destillirt werden muſs; bei dieser Reinigung stieg das spec. Gewicht des Gases allmählig von 2,5 zu 3,06. Nimmt man an, daſs sich die 7 einfachen Volumen zu einem einzigen Volum vereinigt haben, so wiegt das Gas dieses Aethers nach der Rechnung 3,0634.

Benzoëäther bestand aus:

	Gefunden.	Atomenzahl.	Berechnet.
Sauerstoff	19,10	4	20,10
Wasserstoff	7,87	22	6,90
Kohlenstoff	73,32	19	73,00

was vollkommen mit einem Atom Benzoësäure und einem Atom Aether, $= O^3 C^{16} H^{12} + O C^4 H^{10}$, übereinkommt; und sein Gas wog 5,409 bei 0m,76. Wenn sich die 45 einfachen Volumen zu 4 Volumen Aether condensirt haben, so wiegt sein Gas 5,45.

Um zu diesen Versuchen den Aether frei von Alkohol und Benzoësäure zu bekommen, wurde er in einem offenen Gefäfse mit Bleioxyd gekocht, bis dafs der Kochpunkt nicht höher stieg, was erst bei +209° der Fall war.

Oxaläther wurde von ihnen nach einer, von der gewöhnlichen etwas abweichenden, Methode bereitet; sie vermischten nämlich 2 Th. Kleesalz mit 1 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Alkohol, destillirten davon alle Flüssigkeit ab, gossen den Alkohol von dem zugleich übergegangenen Aether ab, cohoborbirten ihn noch einmal über die Masse in der Retorte, setzten hierauf noch eine Portion Alkohol zu, und erhielten so bei der dritten Destillation eine neue Portion Aether. Der Alkohol wurde davon abgegossen, der Aether zuerst mit Wasser geschüttelt, und darauf über Bleioxyd gekocht, bis der Kochpunkt unveränderlich blieb, was zwischen +183° und 184° eintraf, worauf der Aether abgegossen und für sich destillirt wurde.

Seine Zusammensetzung war:

	Gefunden.	Atomenzahl.		Berechnet.
Sauerstoff	43,77	2	4	43,43
Wasserstoff	6,62	5	oder 10	6,77
Kohlenstoff	49,61	3	6	49,80

was mit $C^2O^3 + OC^4H^{10}$ übereinstimmt. Das spec. Gewicht seines Gases fanden sie bei 0m,76 =5,087, und wenn sich die 10 einfachen Volume zu einem Volum Aether condensirt haben, so wiegt es 5,078.

Man kann also sagen, daſs die Zusammensetzung dieser Aetherarten mit einer Gewiſsheit ausgemittelt worden ist, die wir gegenwärtig vollkommen nennen müssen.

Bei ihren Versuchen über die Zersetzung des Oxaläthers durch Alkali fanden sie, daſs 100 Th. Aether 48,98 Th. Oxalsäure und 62,18 Th. Alkohol geben, was 11,16 mehr beträgt, als der Aether wog. Diese Gewichts-Vermehrung kommt natürlicherweise von dem Wasser her, welches der Aether bei seiner Umwandelung in Alkohol aufnahm, dessen Menge nach der Rechnung 12,24 beträgt. Da bei einem solchen Versuch unmöglich ein Verlust vermieden werden kann, so kann man keine nähere Uebereinstimmung mit der Theorie erwarten.

Bei dem Versuche, in Oxaläther Ammoniakgas zu condensiren, erhielten sie nur halb so viel Alkohol und ein eigenes Salz, welches sie untersuchten. Dasselbe ist schon vor ihnen von Bauhof beschrieben worden, mit dessen Arbeiten sie unbekannt gewesen zu sein scheinen. Sie fanden, daſs dieses Salz Ammoniak enthält, in Verbindung mit einer eigenen Säure, die in so fern mit der Weinschwefelsäure Analogie hat, als sie aus 2 Atom. Oxalsäure und 4 Atom. ölbildendem Gase besteht, und eben so viel Basis sättigt, wie ein Atom reine Oxalsäure. Sie nennen dieselbe *Weinoxalsäure* (Acide oxalo-vinique), und sie entsteht dadurch, daſs bei der Vereinigung des Ammoniaks

mit dem Oxaläther dieser die Hälfte des Kohlenwasserstoffs, in Verbindung mit allem Wasser, als Alkohol, fahren läfst und die andere Hälfte in Verbindung mit der Säure zurückbehält, deren Zusammensetzung dann durch $\ddot{C}+CH^2$ repräsentirt werden kann. Die Zusammensetzung des Ammoniaksalzes läfst sich durch $NH^3+2\ddot{C}CH^2$ ausdrücken, oder auch, wenn man diese Salze als Doppelsalze betrachtet, wie ich weiter unten zeigen werde, durch $NH^3\ddot{C}+CH^2\ddot{C}$.

Die Verfasser haben die Fortsetzung der Untersuchung über die Weinoxalsäure, ihre Eigenschaften und ihre übrigen Salze versprochen.

Nach dieser Exposition will ich nun noch einige Worte über die theoretischen Speculationen sagen, zu denen Dumas und Boullay durch diese Arbeit geleitet worden sind. Sie betrachten das ölbildende Gas als eine dem Ammoniak analoge Salzbasis, gerade so aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, wie es das Ammoniak aus Stickstoff und Wasserstoff sei. Der Aether ist ein Hydrat von dieser Basis, der Alkohol ein zweites Hydrat davon. Sie halten diese Basis sogar für ein ganz starkes Alkali, und sagen: „l'hydrogène bicarboné joue le rôle d'un alcali très puissant, doué d'une capacité de saturation égale à celle de l'ammoniaque, qui en offrirait peut-être la pluspart des réactions, s'il était, comme lui, soluble dans l'eau." Hieraus folgt also, dafs die säurehaltigen Aetherarten Salze von diesem Alkali mit den darin enthaltenen Säuren sind, und wie die neutralen Ammonium-Salze ein Atom Wasser als nothwendigen Bestandtheil enthalten. Die weinschwefelsauren und weinoxal-

sauren Salze sind dann als Doppelsalze von derselben Basis und einer zweiten Salzbasis mit Schwefelsäure und Oxalsäure zu betrachten. Sie glauben diese Ansicht durch Chevreul's Untersuchung einiger Fettarten bekräftigt, wie z. B. des Wallraths, das von Alkali in fette Säuren und Aethal zerlegt wird, welches letztere sie als eine von den Säuren geschiedene Basis betrachten, die hauptsächlich aus Kohlenwasserstoff bestehe, der im Augenblicke der Abscheidung Wasser aufgenommen habe, in Folge dessen sie auch Fett und fette Oele als den Aetherarten und Salzen analog ansehen. Im Verfolge dieser Betrachtungen kommen sie zur Zusammensetzung des Zuckers, und zeigen dabei, daſs die Analysen vom Rohrzucker mit der Ansicht übereinstimmen, daſs er aus zwei Atomen Kohlensäure und einem Atom Aether, $= OC^4H^{10} + 2CO^2$, bestehe, was sich mit dem Gewicht von bloſs $\frac{1}{2}$ Atom Wasserstoff von dem Resultate meiner Analyse von diesem Zucker unterscheidet *); die Analysen vom Traubenzucker dagegen stimmen mit einer Verbindung von einem Atom Kohlensäure und einem Atom Alkohol, oder $OC^2H^6 + CO^2$, überein, wodurch diese Zuckerarten bei der Gährung auf die Weise in Kohlensäure und Alkohol zerlegt werden, daſs der Traubenzucker bloſs in seine Bestandtheile zerlegt wird, der Aether des Rohrzuckers aber, um sich in Al-

*) Diese Analyse gab $10O + 12C + 21H$, was die doppelte Atomenzahl von den Atomen in der vorhergehenden Formel ist, nach welcher die des Wasserstoffs nur zu 20 Atomen hätte ausfallen müssen, eine Abweichung, die jedoch nicht ganz in der Gränze der Beobachtungsfehler liegt, da sie bis zu $\frac{3}{10}$ Procent vom Gewicht des Zukkers geht.

kohol zu verwandeln, ein Atom Wasser aus der Flüssigkeit aufnimmt. Die Verfasser haben sich vorgenommen, durch directe Versuche über die Gährung und ihre Producte hierüber weiteren Aufschluſs zu bekommen.

Diese Ansichten sind von sehr groſsem Interesse, und können zu sehr unerwarteten Entwikkelungen in der Zusammensetzung der organischen Natur führen; aber man darf sie für nichts anderes halten, als für einen Versuch, die gegenseitigen Proportionen der Elemente, durch Association zu den Formeln anderer, wohl bekannter Zusammensetzungen, anschaulich und für das Gedächtniſs erleichternd zu machen. Wenn diese Ansicht in die Philosophie der Wissenschaft übergeht, wenn man annimmt, daſs Aether, Oele, Zucker, Salze von Säuren mit Kohlenwasserstoff sind, so würde man in der Wissenschaft allzu beschränkte Ansichten einführen, die, wenn auch von gewissen Fällen gerechtfertigt, unmöglich für alle gelten können. Diese Art von Vergleichungen hinken, wie man zu sagen pflegt, wie alle übrigen Vergleichungen, und sie sind nahe verwandt mit den oben angeführten Ideen und Ansichten von Boullay über die Haloïdsalze, nach denen Kochsalz und Natron analog sein sollen, weil jedes eine Verbindung von Natrium mit nur einem electronegativen Körper ist. Wenn die Eigenschaften der Verbindungen nichts gelten, oder bei den Zusammenstellungen, die man zur Abhandlung der Wissenschaft macht, und bei den Analogien, die man für die Benennungen wählt, nicht in Betracht kommen, sondern Alles sich ausschlieſslich nach Zusammensetzungs-Formeln richten soll, so hat es mit der Philosophie der Wis-

senschaft ein Ende; die Anwendung eines solchen Grundsatzes auf das Studium der organischen Chemie würde zuletzt bis auf Absurdität führen. Für eine solche würde ich es halten, wenn man, wie es Dumas und Boullay versucht haben, Benennungen einführen wollte, die auf eine solche Vorstellungsweise von der Zusammensetzung gegründet wären, und man z. B. den Oxaläther Oxalate d'hydrogène bicarboné hydraté, den Traubenzucker Bicarbonate d'hydrogène bicarboné bihydraté nennen wollte. Wenn man diese Zusammensetzungen näher betrachtet, so findet man, daſs sie sich noch nach anderen analogen Ausdrücken bezeichnen lassen, die durch die Auflösung der Zusammensetzung unter anderen Umständen gerechtfertigt werden; denn wenn auch die Zerstörung des Traubenzuckers durch die Gährung die hier angeführte Nomenclatur rechtfertigt, so kann man sich ihn doch als aus 1 At. Oxalsäure und 1 At. einer Basis zusammengesetzt vorstellen, die aus $C + 6H$ (= $\dddot{C} + CH^6$) besteht, so daſs Salpetersäure, wenn sie den Zucker zerstört, sich der Basis bemächtigt und sie zerstört, die Oxalsäure aber frei zurückläſst; aber man könnte auch behaupten, dieser Zucker sei aus $CH^4 + 2CO + OH^2$ oder aus 1 Atom Kohlenwasserstoff im Minimum, 2 At. Kohlenoxyd und 1 At. Krystallwasser zusammengesetzt, welche Bestandtheile, wenigstens zum Theil, bei der Destillation daraus erhalten werden. — Bekanntlich wird dieser Zucker beim Kochen mit einer Salzbase, und selbst einer so schwachen wie Bleioxyd, zersetzt und braun, wenn die Basis im Ueberschuſs vorhanden ist. Warum wird hier sowohl Säure als Base zersetzt, ungeachtet sie jede für

sich dadurch nicht zerstört werden? Auf der andern Seite aber vereinigen sich Säure und Base als Ganzes, wie ein electronegativer Körper mit einer gewissen Portion einer stärkeren Salzbase, was wohl nicht mit der Natur eines Salzes übereinstimmt.

Oelbildendes Gas, sagen Dumas und Boullay, ist ein starkes Alkali, wiewohl die Reactionen eines solchen wahrscheinlich deshalb fehlen, weil es unlöslich ist; aber seine Hydrate, Alkohol und Aether, sind ja auflöslich, und reagiren dennoch eben so wenig alkalisch, als sie basische Eigenschaften zeigen; wie es doch sonst immer mit den Hydraten der Basen der Fall ist. Ihre unter gewissen Umständen vor sich gehenden Verbindungen mit Säuren haben keine Aehnlichkeit mit Salzen, tauschen ihre Bestandtheile nicht mit anderen Salzen aus, wie es geschehen müfste, wenn sie ihrer inneren Zusammensetzung nach auf die Art, wie die Bestandtheile der Salze, combinirt wären; und diefs alles scheint daraus zu folgen, dafs ölbildendes Gas keine Salzbasis ist, und Alkohol und Aether keine Hydrate davon, obgleich die elementare Zusammensetzung derselben durch eine solche Annahme versinnlicht werden kann. Die stärkeren Säuren geben keine Salze mit dieser Basis, d. h. bilden keine Verbindungen von Aether mit wasserfreier Säure; ein Umstand, der nothwendig folgen müfste, wenn der Aether das Hydrat von einem starken Alkali wäre. Dafs z. B. die Weinschwefelsäure nicht eine solche Verbindung vorstellen kann, geht daraus hervor, dafs aufser dem Oxaläther noch eine Weinoxalsäure besteht.

Mit diesen Anmerkungen wollte ich keines-

wegs den grofsen wissenschaftlichen Werth bestreiten, den die Speculationen von Dumas und Boullay für die Chemie als Wissenschaft haben; ich wollte nur zeigen, dafs die Resultate, zu denen sie gelangt sind, nie etwas Anderes, als *Symbole* der Zusammensetzung, die das Auffassen und Behalten derselben erleichtern, und dadurch sehr grofsen praktischen Werth haben, werden dürfen, dafs man sie aber nicht von der Seite betrachten müsse, als ob sie das *wirkliche* Zusammensetzungs-Verhältnifs darstellten.

Verhalten der Aether zu anderen Körpern.

Henry d. ä. *), hat eine grofse Anzahl von Versuchen über das Verhalten der Aetherarten zu verschiedenen Metallen und oxydirten Körpern angestellt, und daraus folgende Resultate gezogen: dafs leicht oxydirbare Metalle und stark basische Metalloxyde in Schwefeläther die Entstehung von essigsauren Salzen veranlassen, deren Essigsäure Henry jedoch von einer kleinen Menge Essigäther ableitet, der nach ihm immer darin enthalten sein soll. Die Beobachtung, dafs Aether, welcher das Lackmuspapier nicht röthet, bei Aufbewahrung in Berührung mit der Luft, die Eigenschaft, das Lackmus zu röthen, bekomme, und Essigsäure enthalte, leitet er ebenfalls von diesem Essigäther ab. Aus dem, was wir über die Zusammensetzung des Aethers wissen, ist es jedoch ganz klar, dafs durch Sauerstoff-Absorption aus der Luft, sich aus 1 At. Aether 1 At. Essigsäure und 2 At. Wasser bilden, indem 4 At. Sauerstoff aufgenommen werden, wovon die eine Hälfte in der Essigsäure bleibt, und die andere mit dem übrigen Wasserstoff des Aethers Wasser bildet.

*) Journ. de Pharm. XIII. 118.

Salpeter- und Essigäther werden bei gewöhnlicher Luft-Temperatur von einer Menge von Körpern leicht zersetzt, indem salpetrichtsaure und essigsaure Salze und Alkohol entstehen, in welchem letzteren jene aufgelöst sind. Chlorwasserstoffäther dagegen scheint mehr, als die vorhergehenden, der Zersetzung zu widerstehen.

Bromwasserstoffäther.

Serullas *) hat einen Bromwasserstoffäther dargestellt. Man erhält ihn, wenn 40 Th. Alkohol von 0,83 in einer Retorte mit 1 Th. Phosphor und 6 bis 7 Th. Brom vermischt werden; das Brom vereinigt sich sogleich mit dem Phosphor, und bei der Destillation geht Alkohol und Bromwasserstoffäther über, welcher letzterer aus dem Destillat durch Wasser gefällt wird. Er ist farblos, klar, schwerer als Wasser, riecht ätherartig, schmeckt brennend, ist sehr flüchtig, und färbt sich nicht beim Zutritt der Luft.

Producte der Fäulnifs. Ammoniakbildung von stickstofffreien Pflanzenstoffen.

Collard de Martigny **) hat gezeigt, dafs, gleich wie sich bei der Oxydation unorganischer Körper in der Luft Ammoniak bildet (siehe oben p. 115.), diefs auch mit organischen Substanzen der Fall ist; als er z. B. eine von fremden Einmischungen freie Stärke als Kleister in einem verschlossenen Raum der Einwirkung der Luft aussetzte, fand er, dafs ein darüber gehängtes rothes Lackmuspapier blau wurde und die Masse Ammoniak enthielt. Dasselbe geschah auch mit Heu, was aber nicht so beweisend ist, da das Heu stickstoffhaltige Bestandtheile enthält. Hieraus sucht er zu zeigen, dafs sich das Ammoniak, durch eine solche Ursache gebildet, in der Luft

*) Annal. de Ch. et. Ph. XXXIV. 99.

**) Journ. de Ch. med. III. 517.

und im Regenwasser befinde, und in Salpetersäure zersetzt werden könne, und dafs der durch Ammoniakbildung einmal aus der Luft genommene Stickstoff nachher dadurch in Pflanzen übergehe, dafs das Ammoniak zersetzt werde.

Vermodertes Getreide.

Braconnot *) hat ein vermodertes Getreide untersucht, das sich seit einer unbekannten Reihe von Jahren in einem unterirdischen, von allen Seiten verschlossenen Gewölbe befunden hatte, das durch Zufall geöffnet wurde. Man kann dieses vermoderte Getreide als das reinste Product der Zerstörung von Pflanzenstoffen durch Vermoderung, das jemals von einem Chemiker untersucht worden ist, betrachten. Es bestand aus Moder (Ulmin) 26,5, Moderkalk (Ulmate de chaux), verunreinigt durch phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd 42,0, einer kohligen Substanz (gewöhnlicher Moderkohle) 30,0, Salzen (Chlorkalium, Chlorcalcium, salpetersaurem Kali, salpetersaurem Kalk) und einer fettartigen Materie, zusammen 1,5.

Moder.

Zenneck **) hat einige Anmerkungen in Beziehung auf Sprengel's Abhandlung über die sogenannte Humussäure (Moder, Humus, Ulmin) mitgetheilt, worin er im Ganzen die Ansicht von Sprengel bestätigt. Er fand z. B., dafs 100 Th. trockner Moder, den er ein Hydrat nennt, 92,3 Procent Wasser enthalten. Bei Behandlung des ausgetrockneten mit absolutem Alkohol, so lange als dieser noch etwas auflöste, verlor er $\frac{1}{5}$ an Gewicht. Die Lösung röthete das Lackmuspapier. Beim Kochen des Rückstandes mit Wasser ver-

*) Annal. de Ch. et de Ph. XXXV. 262.

**) Kastner's Archiv. XII. 408.

los dieser noch $\frac{1}{3}$, röthete aber Lackmus nicht mehr, wiewohl er sich mit Alkali vereinigte. Er führt an, daſs der Moder den Gyps zersetze und Moderkalk bilde, was er daraus schlieſst, daſs der Gyps gefärbt werde, wobei er aber nicht zeigte, daſs Schwefelsäure frei wird.

Um reinen Moder zu erhalten, wird Torfpulver mit Salzsäure behandelt, um die Basen auszuziehen; der unaufgelöste Rückstand wird ausgewaschen, mit Ammoniak behandelt und durch ein Gemenge von Schwefelsäure und Salzsäure gefällt und damit der Niederschlag digerirt. Dadurch bekam er ihn so rein, daſs er nach dem Verbrennen nicht mehr als 3 Procent Asche von Erden zurücklieſs. Da die Moderverbindungen von Talkerde und Thonerde, nach Sprengel, nicht mehr als 6,5 und 8,8 Procent Base enthalten, so scheint Zenneck's Reinigungsmethode nicht zu empfehlen zu sein.

Zerstörungs-Producte durch Verbrennen. Verkohlung.

Bull *) hat den Vorschlag gemacht, bei der Meilerverkohlung allen Gestiebe-Abfall, so weit er hinreicht, dazu anzuwenden, um damit die beim Zusammenstellen des Holzes bleibenden Zwischenräume auszufüllen, so aber, daſs noch Zug genug zum Brennen übrig bleibe. Man erhält dabei dichte und harte Kohlen, die unter den für ein gutes Product günstigsten Umständen verkohlt worden sind. Das Gestiebe wird dabei verbrannt, und das Holz durch die davon entwickelte Hitze verkohlt.

Holzsäure.

Für die Redaction der organischen Chemie meines Lehrbuchs, die mich bisher beschäftigte, habe ich einige Versuche über die Natur der Holz-

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 221.

säure und des dieselbe begleitenden Peches oder Brandharzes angestellt. Wiewohl die Ergebnisse dieser Versuche ausführlich in den Th. III. dieses Lehrbuchs aufgenommen sind, so erlaube ich mir doch, hier noch einiges in der Kürze darüber anzuführen. Die Holzsäure ist eine wäſsrige Auflösung von Essigsäure, Brandöl (so nenne ich das reine Oel im brenzlichen Oel), Brandharz (das Harz, welches, im Brandöl aufgelöst, die zähen brenzlichen Oele bildet), und einem, so viel mir bekannt ist, früher in dieser Flüssigkeit nicht bemerkten Extractivstoffs, den ich *Brandextract* nennen will, und der einen ganz bedeutenden Theil der in der Holzsäure enthaltenen fremden Stoffe ausmacht. Braconnot hat dieselbe Substanz im Ruſs gefunden, und dieſs veranlaſste mich, sie auch in der Holzsäure aufzusuchen. Durch Kochen der Holzsäure mit überschüssigem Kalkhydrat kann man den bedeutendsten Theil vom Brandöl und Brandharz entfernen, das Extract aber bleibt zurück und ist von allen am schwersten abzuscheiden. Dieses Extract erhält man, wenn man die Holzsäure genau mit Ammoniak oder Bleioxyd sättigt und durch Bleizucker fällt, wodurch das Brandharz mit dem Bleioxyd abgeschieden wird. Das überschüssige Bleisalz wird durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, die Flüssigkeit filtrirt und zur Consistenz von Extract abgedampft, welches dann den vegetabilischen Extracten völlig ähnlich ist. Durch Alkohol wird es in einen darin unlöslichen und einen auflöslichen Theil zersetzt, welcher letztere das Meiste ausmacht. Seine Auflösung wird von Galläpfelinfusion niedergeschlagen, aber der Niederschlag wird von freier Säure aufgelöst; er wird durch Bleies-

sig, aber nur höchst unbedeutend durch Quecksilberchlorid gefällt. Wird er mit Kalkhydrat vermischt und so lange damit digerirt, als sich noch Ammoniak (von zurückgebliebenem essigsauren Ammoniak) entwickelt, darauf eingetrocknet und destillirt, so liefert er eine farblose Flüssigkeit, die kohlensaures Ammoniak und ein brenzliches Oel enthält. Diese Substanz enthält also Stickstoff. Dieser läfst sich aber nicht entdecken, wenn man das Extract ohne vorhergegangene Behandlung mit Kalk destillirt; man erhält dann eine saure Flüssigkeit, worin Kalk wenig Ammoniak verräth.

Das bei Bereitung der Holzsäure erhaltene weiche, pechartige Harz ist eine Verbindung von Essigsäure mit Brandöl und einer Substanz, die entweder die Natur eines Harzes hat, oder sie erst durch die Vereinigung mit der Säure bekommt.

Beim Auflösen dieses Harzes in Alkohol bleibt ein braunes, fein vertheiltes Pulver zurück, das nach dem Auswaschen leberbraun, erdförmig ist, und von Wasser, Aether und Essigsäure, selbst der concentrirtesten, nicht auflöst. Auf Lackmuspapier reagirt es nicht sauer, und wird selbst im Kochen nicht von kohlensauren Alkalien oder von kaustischem Ammoniak aufgelöst, löst sich aber mit schwarzer Farbe in kaustischem Kali auf; wird die gesättigte Auflösung abgedampft, so ist die erhaltene Verbindung nicht von Moderkali zu unterscheiden. In Wasser aufgelöst, wird sie von Säuren niedergeschlagen, und der Niederschlag gleicht so sehr dem Moder, dafs man ihn wohl für solchen halten kann. In diesem Zustand wird er nur bei langem Kochen und in nur geringer Menge von Wasser aufgelöst; er röthet Lackmus-

papier, ohne von der zum Niederschlagen angewandten Säure zu enthalten (denn wird seine Verbindung mit Natron durch Glühen zerstört, so findet man, wenn man mit Salzsäure gefällt hatte, in dem Rückstand kein Chlor). Das einzige Verhältniſs, worin er sich vom Moder unterscheidet, ist, daſs seine Verbindung mit Ammoniak beim Abdampfen zersetzt wird, so daſs sie sich nicht mehr in Wasser auflöst. Die bei seiner trocknen Destillation zurückbleibende Kohle brennt wie Zunder, wenn man sie an einem Punkt anzündet, und überkleidet sich in einer neutralen Silberauflösung nach wenigen Minuten, und selbst im Dunkeln, mit metallischem Silber.

Selbst das in Alkohol gelöste Harz scheint eine Substanz zu sein, die von ungleichen Reagentien verschieden zersetzt wird. Aether zerlegt dasselbe in ein auf Wasser schwimmendes, und ein darin untersinkendes Harz, wenn der Aether von ihrer gemeinschaftlichen, auf Wasser schwimmenden Auflösung abdestillirt wird; der Aether scheidet dabei ein darin unlösliches Harz und eine Portion, wahrscheinlich neugebildeten Moders ab. — Natron zerlegt jenes Harz in drei verschiedene, harzartige Stoffe, worüber ich weiter nichts anführen will. — Durch wiederholtes Kochen mit Wasser verliert dieses Harz seine Harzigkeit, seine saure Reaction und seine Auflöslichkeit in Alkohol, und verwandelt sich in dieselbe moderartige Substanz, deren ich eben erwähnte. Dieſs ist jedoch lange vor mir von Collin beobachtet worden, der jedoch den ungelösten Rückstand nicht näher untersuchte. Was dabei das Wasser auflöst, ist Harz, auflöslich geworden durch die Essigsäure, die aus dem Ungelösten ausgezo-

gen wird; beim Abdampfen dieser Auflösung bekommt man eine saure, der Holzsäure ganz ähnliche Flüssigkeit, das Extract ausgenommen; nach der Concentration der Flüssigkeit, kann man Essigsäure davon abdestilliren, worauf das zurückbleibende Harz nur in so fern in Wasser auflöslich ist, als durch eine ähnlich beschaffene Zersetzung Moder abgeschieden und eine saure Auflösung gebildet wird. Aus diesem harzartigen Körper läfst sich die Essigsäure nicht durch Basen abscheiden, weil das Harz oder der Moder mit in die Verbindung übergeht, und nur durch Kochen mit Wasser läfst sich eine solche Zerlegung bewirken. Wird der erhaltene Moder, noch ehe er durch längeres Kochen seine harzige Natur gänzlich verloren hat (was allmählig vor sich geht) mit concentrirter Essigsäure übergossen, so vereinigen sie sich zu einer pechartigen Substanz, von schwachem Bestande, da die Essigsäure davon abdunstet und den Moder erdförmig zurückläfst, während dagegen das Brandharz vor dem Kochen mit Wasser seine Eigenschaften nicht verliert, wenn man es der Luft aussetzt.

Brandöl und Brandharz.

Was wir brenzliches Oel nennen, ist eine Verbindung von ganz analoger Natur, wie die natürlichen Balsame. Es ist eine Auflösung eines Brandharzes in Brandöl, die sich durch Destillation mit Wasser trennen lassen. Die auf dem Wasser zurückbleibenden Brandharze sind von ganz verschiedenartiger Natur, je nachdem sich bei der trocknen Destillation Essigsäure entwickelt oder nicht. Die ersteren können saure Brandharze genannt werden, und gleichen, so lange sie nicht durch Kochen ihre Säure verloren haben, in ihrem Verhalten zu Alkohol und Alkalien den gewöhnlichen

chen Pflanzenharzen; die anderen dagegen, oder die nicht sauren Brandharze, sind meist weich (wiewohl geruchlos), höchst unbedeutend in Alkohol löslich, mehr in Aether, und am besten in flüchtigen und fetten Oelen, und verbinden sich wenig oder nicht mit kaustischen Alkalien.

Pflanzenanalysen.

Es sind folgende Analysen von Pflanzenstoffen und ganzen Pflanzen angestellt worden:

Analyse vom Opium, von Geiger [1]) und von Hennel [2]). Letzterer gibt an, von türkischem Opium 0,07, und von in England gewonnenem 0,05 Morphin erhalten zu haben. Ein ähnliches Resultat hatte man auch in Paris mit dem in Frankreich gewonnenen Opium bekommen. Stolze [3]), Analyse vom Copaivabalsam (52,75 trocknes Harz, 45,6 flüchtiges Oel, 1,7 weiches, braunes Harz). Leon Mayer [4]), Analyse der Malvenwurzel. Bley [5]), die Wurzel von Pimpinella Saxifraga. Dulong d'Astafort [6]) und Folki [7]), die Wurzel von Polygala virginiana. Brandes [8]), Cortex Copalesiae. Gautier [9]), Epidermis corticis Betulae. Derselbe [10]), die Stengel (?) vom Mandelbaum. George [11]), das Holz von Morus Tinctoria. Morin [12]), Centaurea benedicta. Cadet Gassicourt [13]), die Blätter von Diosma crenata (Buchu leaves). Petit [14]), Papaver orientale. Dublanc [15]), das Extract von

1) Bullet. univers. Sc. med. 1827. 311. 2) A. a. O. 311. 3) A. a. O. März. 307. 4) A. a. O. 306. 5) A. a. O. Juli. 312. 6) Journ. de Pharm. XIII. 567. 7) Journ. de Ch. med, III. 600. 8) Journ. de Pharm. XIII. 367. 9) A. a. O. 545. 10) A. a. O. 548. 11) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 55. 12) Journ. de Ch. med. III. 105. 13) Journ. de Pharm. XIII. 106. 14) A. a. O. 170. 15) Journ. de Ch. med. III. 1.

in Frankreich gewachsenem Papaver somniferum. Braconnot [1]), Erbsen und Bohnen. Payen [2]), Melonen. Wackenroder [3]), Semina Cinae. Buchner [4]), den Inhalt der Cocusnufs.

---

1) Annal. de Ch. et de Ph. XXXIV. 76. 2) Journ. de Ch. med. I. 15. 3) Kastner's Archiv. XI. 78. 4) Repert. f. d Pharm. XXVI. 337.

Thierchemie.

Flüssigkeit im Rückenmarkscanal.

Nach einer Untersuchung von Lassaigne *) hat die Flüssigkeit aus dem Rückenmarkscanal dieselbe Zusammensetzung, wie das Gehirnwasser.

Blut.

Spurgin **) hat eine ausführliche Abhandlung über das Blut in chemischer und physiologischer Hinsicht geliefert; da sie aber keine neue Thatsachen enthält, so glaube ich sie, als eine interessante Zusammenstellung des schon bekannten, nur anführen zu müssen.

Orfila ***) hat eine ausführliche Untersuchung angestellt, wie Blutflecken von anderen rothen Flecken, sowohl auf Stahl als auf Leinenzeug, zu unterscheiden sind; ein Umstand, der in medicolegaler Hinsicht von großser Wichtigkeit ist. *a*) *Auf Stahl.* Ein Blutflecken von wenigem Blut ist hellroth, von mehr Blut dunkelroth oder braun. Bei einer Temperatur von +28° bis 30° löst sich das Blut in Gestalt von Schuppen von Stahl ab und hinterläſst das Metall rein. Beim Erhitzen in einer unten zugeschmolzchen Glasröhre geben diese Schuppen Ammoniak, wodurch ein geröthetes Lackmuspapier blau wird. Wird der befleckte Stahl ruhig in destillirtes Wasser gestellt,

*) Journ. de Ch. med. III. 10.

**) Phil. Mag. and Ann. of Phil. I. 199. 370. 418. II. 130. 189. 147.

***) Journ. de Ch. med. III. 365.

so senkt sich eine Auflösung vom rothen Farbstoff langsam zu Boden, und auf der Stelle des Fleckens bleiben röthliche Fasern von Faserstoff zurück. Wird das obenstehende klare Wasser abgegossen, bevor das Eisen zu rosten anfängt, und die untere concentrirte Auflösung in einem kleinen Glase erhitzt, so coagulirt sie. Chlor färbt dieselbe zuerst grün, dann wird sie davon gebleicht und zuletzt opalisirend. Wie wir oben, p. 115, gesehen haben, gibt Rost bei der Destillation ebenfalls Ammoniak; daher läſst sich aus der bloſsen Entwickelung von Ammoniak nichts schlieſsen. *b*) *Auf Zeugen.* Die Blutflecken werden ausgeschnitten und in destillirtes Wasser gehängt. Der Farbstoff löst sich auf und flieſst zu Boden; auf dem Zeuge bleiben Fasern von Faserstoff, die sich mit dem Nagel leicht ablösen. Ist aber der Blutflecken durch Einsaugung entstanden, so enthält er selten Faserstoff, man hat dann nur die Auflösung des Farbstoffs zu untersuchen. Hinsichtlich des Näheren verweise ich übrigens auf die Abhandlung. Dulong hatte vermuthet, Blut könne vielleicht auch an den Blutkügelchen unter dem Microscop erkannt werden, wodurch sich vielleicht finden lieſse, von welchem Thiere das Blut herrühre, allein Orfila hat diese Vermuthung nicht bestätigt gefunden *).

Im Zusammenhang hiermit ist noch zu bemerken, daſs Orfila auch die Kennzeichen für Flecken von Liquor spermaticus, in gerichtlich medicinischer Hinsicht, angegeben hat **).

Blut in der Gelbsucht.

Collard de Martigny ***) hat das Blut eines Gelbsüchtigen untersucht, und darin, auſser

---

*) A. a. O. III. 434. **) A. a. O. p. 460. ***) 423.

den gewöhnlichen Bestandtheilen und dem gelben Farbstoff der Galle, ein krystallisirbares, in Alkohol lösliches Fett gefunden.

Venen-Concretion.

Eine Concretion aus der Vena poplitea eines alten Mannes bestand, nach Lassaigne *), hauptsächlich aus Faserstoff.

Verrichtungen der Galle.

Von der Arbeit über den Verdauungs-Prozefs, von Tiedemann und L. Gmelin, die ich im letzten Jahresb. anzeigte, ist seitdem der zweite Theil erschienen, der die Fortsetzung dieser für die Physiologie so ausgezeichnet wichtigen Untersuchungen enthält. — Dieser Theil ist zwar mehr rein physiologisch, allein es ist schwer zu sagen, wo das Chemische aufhört und das Physiologische anfängt, keines kann das andere entbehren. — In Folge der Forschungen älterer Physiologen nahmen wir an, dafs die Galle eine sehr wichtige chemische Verrichtung im Darmcanal habe, ohne welche kein Chylus entstehen könne; man glaubte nämlich, dafs nach der Vermischung der Galle mit dem Chymus ein Niederschlag entstehe, und die Masse sich in einen löslichen Theil, den Chylus, der von den Saugadern absorbirt würde, und einen unlöslichen scheide, der die Basis der Excremente ausmache, und nach der Aufsaugung des Chylus aus dem Körper geschafft werde. Die von Tiedemann und Gmelin an mehreren lebenden Thieren angestellten Versuche, die Gallengänge zu unterbinden, beweisen, dafs der Chylifications-Prozefs ohne Mitwirkung der Galle vollkommen von statten gehe, dafs also unsere frühere Ansicht davon ganz unrichtig war. Der hauptsächliche Unterschied, der durch die Abwe

*) A. a. O. p. 157.

senheit der Galle bewirkt wird, besteht darin, dafs die Excremente, indem sie nicht mehr von der Galle gefärbt sind, weifs werden, und zugleich dicker und trockner, was von der doppelten Ursache herzurühren scheint, dafs sie nicht von der Galle, als einer Flüssigkeit, verdünnt werden, und dafs die Thätigkeit der inneren Darmhaut durch den aufhörenden Reiz der Galle vermindert wird; auch fallen die Erscheinungen von Fäulnifs in den Contentis des Darmcanals in diesem Falle anders und gewöhnlich gröfser aus, was ebenfalls eine Folge von dem Mangel der Galle zu sein scheint. — Ob die Galle bei dem Digestions-Prozefs eine positive Rolle spiele, liefs sich nicht mit Sicherheit ausmitteln; so viel fanden indefs die Verfasser, dafs gewisse derjenigen Producte, die man bei der Analyse aus der Galle erhält, in den Excrementen nicht wieder gefunden wurden, nämlich: Picromel, Osmazom, der gliadinartige Stoff und die Cholsäure; da man dieselben aber auch nicht durch Prozesse bekommt, die nach einem anderen, als dem von L. Gmelin befolgten Plane angestellt worden sind, so beweist diefs nicht, dafs jene Stoffe wieder durch die Saugadern in die Circulation gebracht werden, zumal da man sie im Blute eben so wenig wiederfindet, und man kann daher die Zersetzung der Galle in dem Darmcanal als einen Prozefs betrachten, wobei jene Stoffe nicht abgeschieden werden. Nach allen diesen Betrachtungen bleibt also nur noch übrig, die Galle als eine Excretion zu betrachten, wobei sich keine anderweitige Verrichtung der Galle, als die Contenta zu verdünnen und die Gefäfse und Muskelfasern des Darmcanals zu gröfserer Wirksamkeit zu reizen, entdecken läfst.

Nach diesen Ansichten haben sie sich bemüht, die Leber als ein Excretionsorgan darzustellen, welches dem Blute brennbare Bestandtheile entzieht; ähnlich den Lungen, wo jene aber verbrannt werden; und diese Ansicht haben sie durch Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie unterstützt, nach denen weniger vollkommen entwickelte Respirationsorgane mit stärker entwickelten Gallenbildungsorganen verbunden sind. Wiewohl diese Ansichten für die Physiologie von großem und wesentlichem Interesse sind, so kann ich dabei doch nicht den bedeutenden Unterschied unbemerkt lassen, der zwischen den Functionen der Lunge und der Leber statt findet, dafs nämlich in der ersteren das Blut Kohlenstoff und Wasserstoff verliert und Sauerstoff aufnimmt, ohne deshalb aufzuhören Blut zu sein, und ohne aus der Circulation zu treten, während dagegen die von der Leber bewirkte Art von Absonderung darin besteht, dafs der Theil der Blutmasse, der in die Pfortader eingeht, aus der Circulation tritt, und gänzlich in Galle verwandelt wird.

Chylus, seine Zusammensetzung.

Um diese Untersuchungen zu vervollkommnen, war es auch nöthig, die Beschaffenheit der Flüssigkeiten der Saugadern im Darmcanal, bei verschiedenen Thierarten, verschiedenen Nahrungsmitteln, und mit und ohne Gegenwart der Galle, zu zeigen. Diese mühsamen Versuche führten zu sehr aufklärenden Resultaten, wovon vieles, was wir früher als ziemlich wohl erwiesen hielten, für weniger richtig befunden wurde. So fanden sie, dafs der im Chylus enthaltene Farbstoff und Faserstoff nicht im Darmcanal gebildet, sondern demselben von den Saugadern aus der von ihnen aufgenommenen Flüssigkeit beigemischt werden, nach-

dem diese letztere durch die vielen Drüsen gegangen ist, in die sich die Saugadern verbreiten; ihre Menge ist bei Thieren, die gefastet haben, oder in der Flüssigkeit der Saugadern des Beckens, wo die Menge von aufgesogenem Chylus geringer ist, relativ größser. Es ist also ziemlich klar, daſs diese Bestandtheile des Blutes, die dem Eiweiſs sonst so ähnlich sind, aus diesem erst nach dem Eintritt in die Adern gebildet werden. Dagegen ist das Eiweiſs offenbar ein Product vom Digestionsprozeſs, und seine Menge vermehrt sich in demselben Verhältniſs, wie die der Nahrungsmittel.

Die weiſse Farbe, d. h. das milchartige Aussehen des Chylus, von dem Fourcroy annahm, es rühre von Farbstoff her, der das Eisen als Oxydul enthalte, besteht in nichts Anderem, als in Fettkügelchen, welche im Chylus in einer emulsionsartigen Auflösung gehalten werden, und die beim Gerinnen des Chylus groſsentheils im Serum bleiben, aus dem das Fett wie eine Art von Rahm aufschwimmt, und aus dem es durch alkoholfreien Aether ausgezogen werden kann. Dieses Fett kommt, groſsentheils unverändert, aus den Nahrungsmitteln, so daſs, wenn diese Butter enthielten, der Chylus dann besonders reich an Fett ist. Die Unterbindung des Gallenganges macht keinen wesentlichen Unterschied in der Beschaffenheit des absorbirten Chylus, ausgenommen etwa, daſs derselbe bei einigen Versuchen weniger reich an Fettkügelchen gefunden wurde, was aber leicht nur eine Folge von dem krankhaften inflammatorischen Zustand sein kann, den die Unterbindung an sich schon beim Thiere hervorbrachte.

Bei der chemischen Analyse fand man im

Chylus *Eiweiſs*, als Hauptbestandtheil, die *beiden extractartigen Bestandtheile des Blutes*, von denen der eine sowohl in Wasser als Alkohol, der andere nur in Wasser löslich ist, die aber beide von Gerbstoff gefällt werden; ferner *essigsaures* (milchsaures), *kohlensaures*, *phosphorsaures* und *schwefelsaures Natron*, Spuren von *Kalisalzen*, und endlich *phosphorsauren Kalk*, und *Kalkerde* in einer Verbindung, die nach dem Verbrennen kohlensauren Kalk hinterlieſs.

Dieser Theil ihrer Arbeit enthält auſserdem eine Reihe von Versuchen mit lebenden Individuen über den Verdauungsprozeſs bei den Vögeln, den Amphibien und Fischen, wodurch die ausgezeichnetste Analogie zwischen dem Digestionsprozeſs bei diesen und den Säugethieren erwiesen wird; hinsichtlich des Specielleren muſs ich darüber auf die Arbeit selbst verweisen.

Galle und Leberparenchym.

Frommherz und Gugert *) haben die Menschengalle analysirt und dabei mehrere der von Gmelin erhaltenen, und von älteren Angaben abweichenden Resultate auch hier bestätigt gefunden. Bei einer Untersuchung des Leberparenchyms fanden sie darin 0,6179 Wasser und 0,3821 fester Bestandtheile. 100 Th. dieser festen Substanzen enthielten 71,28 lösliche und 28,72 unlösliche Stoffe. Die einzelnen Bestandtheile waren Eiweiſs, welches die gröſste Menge ausmachte, Käsestoff, Speichelstoff, Fleischextract (Osmazom), eigenes Harz, von ihnen Leberharz genannt, Stearin, Elain, Talgsäure und Oelsäure, Faserstoff und die gewöhnlichen Salze des Blutes.

Eine groſse Lebergeschwulst bestand, nach

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XX. 66.

ihrer Untersuchung, blofs aus Fett mit ein wenig coagulirtem Eiweifs, das sich durch kaltes Wasser vom Fett trennen liefs.

Kindswasser. Dieselben Chemiker haben ferner das Kindswasser vom Menschen untersucht; nach ihnen besteht es aus 97 Th. Wasser und 3 Th. festen Stoffen, worin enthalten sind: Eiweifs, Speichelstoff, Käsestoff, Fleischextract, Harnstoff, eine stickstoffhaltige Materie, die von Alkali mit phosphorsaurem Kalk gefällt wird, benzoësaures Natron, kohlensaures und Hydrothion-Ammoniak, Kochsalz (viel), kohlensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron, Gyps und Spuren von Kalisalzen.

Fetter Haut-Ueberzug des Foetus. Die käseartige Materie, womit die Haut des Foetus überzogen ist, fanden sie aus Cholesterin, Speichelstoff, coagulirtem Eiweifs, kohlensaurem Natron und phosphorsaurem Kalk zusammengesetzt.

Knorpel. Ferner untersuchten sie auch den Knorpel, den sie zusammengesetzt fanden aus: Eiweifs (wenig), Fleischextract, Käsestoff, Speichelstoff und viel Faserstoff (als Leim im Decoct), nebst 0,034 vom Gewicht des Knorpels Salzen. Da sie Faserstoff, Speichelstoff und Käsestoff unter den Bestandtheilen des Knorpels anführen, so scheinen sie mir auf die Bestimmtheit der von ihnen gebrauchten Benennung nicht Aufmerksamkeit genug zu legen. Der durch Kochen im Wasser lösliche Theil des Knorpels kann nicht Faserstoff genannt werden, wenn darunter, wie gewöhnlich, die Substanz gemeint ist, die den faserigen Theil des Blutes und Fleisches ausmacht. Dagegen aber besteht das Gewebe des Knorpels, des Zellgewebes, der Haut und der serösen Membranen aus

einer gleichartig beschaffenen Masse, die wohl einen besonderen Namen verdient, aber nicht Faserstoff genannt werden darf. Unter den Salzen aus dem Knorpel eines 20jährigen Mannes fanden sie weit mehr kohlensauren als phosphorsauren Kalk; in dem Knorpel einer 63jährigen Frau dagegen ein umgekehrtes Verhältniſs.

Glandula Thymus.

Die Thymusdrüse endlich fanden sie zusammengesetzt aus: Eiweiſs, Speichelstoff, Käsestoff, Fleischextract, Fett, Faserstoff und den gewöhnlichen Salzen. Morin *), der diese Drüse von Kälbern untersuchte, fand: Wasser 70, Eiweiſs 14, Fleischextract 1,65, Leim, mit phosphorsaurem Kalk, 6,0, einem eigenen animalischen Stoff 0,3, Faserstoff mit phosphorsaurem Natron und Kalk 8,0.

Urin.

Der Urin bei verschiedenen Krankheiten ist untersucht worden: *a*) von Braconnot **), in der Gelbsucht; er enthielt den Farbstoff der Galle. (Eine in die Unterleibshöhle geflossene Flüssigkeit enthielt Galle.) *b*) Von Frommherz und Gugert ***), beim Blasencatarrh; der Urin war sauer, mit vielem Schleim, enthielt keine Harnsäure, die übrigen Bestandtheile aber in normalem Zustand. Im Nervenfieber (lenta nervosa) war der Urin arm an aufgelösten Bestandtheilen, gab aber ein starkes Sediment von Harnsäure. Urin, während eines chronischen Erbrechens bei Scirrhus des Pylorus, war von kohlensaurem Ammoniak und Natron alkalisch. Der Urin von einem Gichtpatienten enthielt kurz vor einem Anfall keine

*) Journ. de Ch. med. III. 450.

**) A. a. O. p. 480.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XX. 204.

Harnsäure und sehr wenig phosphorsaure Salze. Der bei Leberkrankheiten sich in Menge im Urin bildende Niederschlag war aus Harnsäure, harnsaurem Natron, einem rothen extractartigen Farbstoff und Blasenschleim zusammengesetzt.

Harnsteine. Magendie und Pelletier *) haben Steine aus Knochenerde untersucht, deren häufiger Abgang lange anhielt, und die eine Menge feiner Haare enthielten. Außerdem sind menschliche Blasensteine von Wurzer **), von Morin ***) und von Bonis †) untersucht worden. Stromeyer ††) hat das, von Marcet als einen äußerst seltenen Bestandtheil von Harnsteinen beschriebene Xanthic oxyde gefunden.

Ausdunstung. Anselmino †††) hat eine Untersuchung über den Schweiß angestellt; er fand ihn aus Wasser und 0,005 bis 0,014 fester Materien zusammengesetzt. Außer Wasser und freier Essigsäure, die von der Haut abdunstet, fand er 29,0 eines extractartigen, in wasserfreiem Alkohol löslichen Stoffs mit essigsaurem (milchsaurem) Alkali, 48 eines analogen Stoffs, nebst Kochsalz und Chlorkalium, auflöslich in wasserhaltigem Alkohol, 21,0 einer extractartigen, speichelstoffähnlichen, nur in Wasser löslichen Materie, nebst schwefelsaurem und phosphorsaurem Natron, 2,0 in Wasser unlöslicher Stoffe: phosphorsauren Kalk und Eisenoxyd. — Der Pferdeschweiß enthielt die-

*) A. a. O. p. 207.

**) A. a. O. XIX. 197.

***) Journ. de Ch. med. III. 220.

†) A. a. O. p. 326.

††) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XX. 72.

†††) Journ. de Ch. med. III. 232.

selben Substanzen, dabei aber viel phosphorsaure Erden und einen eigenen thierischen Stoff in ziemlich bedeutender Menge.

Colard de Martigny *) hat zu zeigen gesucht, dafs in gesundem Zustand auch gasförmige Stoffe von der Haut entwickelt werden. Sie bestehen aus Stickgas und Wasserstoffgas in veränderlichen relativen Verhältnissen, nebst Kohlensäuregas. Die Menge variirt nach der Tageszeit, der genommenen Nahrung etc.

Käsestoff.

Frommherz und Gugert **) haben bemerkt, dafs der Käse aus Kuhmilch, entweder durch Laab coagulirt, oder durch Eintrocknen seiner Auflösung in Wasser erhalten, von sehr concentrirtem Alkohol sowohl in der Kälte, als auch bedeutend mehr noch in der Wärme aufgelöst wird, wiewohl seine Löslichkeit doch immer geringe ist. Der durch Säuren niedergeschlagene Käsestoff ist in Alkohol noch löslicher. Hierdurch nähert sich der Käsestoff sehr dem Pflanzenleim, mit dem er auch in den übrigen Verhältnissen viele Aehnlichkeit hat; dieser gibt bei seiner Fäulnifs dieselben Producte, wie der Käse.

Gefaulter Käse. Aposepedin.

Diese durch Proust's Versuche merkwürdig gewordenen Producte sind neuerlich von Braconnot ***) untersucht worden. Proust hatte angegeben, dafs wenn man frisch geronnenen Käse faulen läfst, sich eine Flüssigkeit abscheide, die, nach einigen Monaten abgeschieden und abgedunstet, eine aus einer eigenen Substanz bestehende Masse gibt, die er Oxyde caséeux nannte,

*) A. a. O. p. 282.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. XX. 72.

***) Annales de Ch. et Ph. XXXVI. 159.

und außerdem eine mit Ammoniak verbundene Käsesäure enthält. Braconnot vermischte 750 Gramm frischen Käse von geschäumter Milch mit ½ Quart Wasser, und ließs ihn bei einer Temperatur von +20° bis 25° einen Monat lang faulen. Hierauf wurde die Flüssigkeit abfiltrirt und der Rückstand ausgepreßst. Der größte Theil vom Käse hatte sich aufgelöst. Die Flüssigkeit enthielt kein Schwefelproduct, roch aber faulig. Bis zur Honigconsistenz abgedampft, erstarrte sie zuletzt zu einer körnigen Masse, wovon Alkohol einen Theil auflöste. Der ungelöste Theil ist Proust's Oxide caséeux, und der aufgelöste sein käsesaures Ammoniak. Der in Alkohol unlösliche Theil ist eine eigene, in Wasser lösliche, thierische Materie, die durch Behandlung mit Blutlaugenkohle weiſs erhalten wird. Beim freiwilligen Verdunsten ihrer Auflösung setzt sie sich entweder in feinen Vegetationen oder in Ringen ab, die aus kleinen nadelförmigen Krystallen gebildet sind. Ihre reine Auflösung fault leicht, und wird von Galläpfelinfusion und von Bleiessig gefällt. Von Salzsäure wird sie in größerer Menge als von Wasser aufgelöst. Sie verbrennt mit Flamme und ohne Rückstand; bei der Destillation gibt sie Ammoniak. Braconnot nennt diese Substanz, statt Oxide caséeux, *Aposepedin*, vom griechischen Worte für Fäulniſs. — In dem in Alkohol löslichen Theil (dem käsesauren Ammoniak) fand derselbe freie Essigsäure, Aposepedin, das in Alkohol lösliche, und das darin unlösliche Fleischextract, ein scharfes, flüssiges, gelbes Oel, eine harzartige Substanz, essigsaures Kali mit Spuren von essigsaurem Ammoniak, und Chlorkalium. — Der ungelöst zurückbleibende Theil vom Käse gab, als er faulen ge-

lassen wurde, noch etwas mehr von denselben Substanzen, und zuletzt blieb Margarinsäure, Oelsäure, margarinsaurer Kalk und eine braune animalische Materie zurück. Natürlicherweise rührten diese fetten Säuren von Butter her, die im Käse enthalten war.

Falsche Membranen.

Lassaigne *) hat eine falsche Membran untersucht, die sich auf der Pleura bei einer Brustentzündung gebildet hatte; sie bestand, wie gewöhnlich, aus Faserstoff, Eiweifs und den Salzen des Blutes.

Krankhafte Masse in einem Ovarium.

Stanislas Laugier **) hat eine flüssige Masse aus dem Ovarium einer, an einem Krebsschaden des Uterus verstorbenen Frau untersucht. Es war darin eine Substanz aufgelöst, die ein Mittelding zwischen Eiweifs und Leim war, und enthielt aufserdem ein braunes Sediment, aus dem Alkohol ein gelbliches, krystallinisches Fett aussog und ein braunes Pulver zurückliefs, das sich wie der Farbstoff des Bluts verhielt.

Concrement im Gehirn.

Von Morin ***) ist ein Gehirn-Concrement untersucht worden, welches aus einem krystallinischen Fett, coagulirtem Eiweifs und Knochenerde bestand.

Fettgeschwulst

Nees v. Esenbeck d. j. †) fand eine Fettgeschwulst zusammengesetzt aus Talg 23,0, Fleischextract 12,0, animalischem Gummi (?) 11,0, getrocknetem Eiweifs 23,0, phosphorsaurem Kalk 19,0, kohlensaurem Kalk 2,0, kohlensaurer Talkerde 1,5.

---

*) Journ. de Ch. med. III. 419.

**) A. a. O p. 261.

***) Journ. de Ch. med. III. 13.

†) Kastner's Archiv. XII. 460.

Destillirtes Fett.

Bussy und Lecanu *) haben ihre Untersuchungen über die Destillationsproducte des Fetts fortgesetzt (Jahresb. 1827. pag. 286.). Sie haben gezeigt, dafs die Fette, welche durch die Saponification in fette Säuren zersetzt werden können, auch bei der Destillation fette Säuren hervorbringen, und dafs die nicht saponificirbaren Fettsorten, wie z. B. Cholesterin und Aethal, sich fast unverändert und ohne Bildung von fetten Säuren überdestilliren lassen.

Aufbewahrung der Mollusken.

Nach Hünefeld soll man Mollusken, z. B. Medusen, in Alkohol von 70 bis 80 Procent, nachdem man ihn mit Kochsalz gesättigt hat, mit völliger Beibehaltung ihrer Form aufbewahren können.

Roggen von Cyprinus Barbus.

Nach einer Analyse von Dulong d'Astafort **) ist der Roggen von Cyprinus Barbus wie Eier im Allgemeinen zusammengesetzt, nämlich aus Eiweifs und einem fetten, aber scharfen Oel, Fleischextract und Salzen, und in diesen Bestandtheilen auch Phosphor.

Calandra granaria.

Mitouart und Bonastre haben in Calandra granaria, einem zu den Coleopteren gehörenden Insekt, welches in den Magazinen das Getreide zerstört, Galläpfelsäure und Gerbstoff, nebst einer blasenziehenden Materie gefunden ***). Das Resultat dieser Untersuchungen ist von Henry d. ä. und Bonastre †) bestätigt worden, indem sie in diesem Insekt ebenfalls jene Substanzen und andere

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIV. 57.

**) Journal de Pharm. XIII. 521.

***) A. a. O. p. 508.

†) A. a. O. p. 539.

dere gewöhnliche Bestandtheile des Thierreichs, aber natürlicherweise kein Eiweiſs fanden.

Zersetzungs-Producte thierischer Stoffe. Odorin, Animin, Olanin u. Ammolin.

Im vorhergehenden Jahresb., p. 340., führte ich Unverdorben's interessante Untersuchungen über die Destillationsproducte thierischer Stoffe an, in denen er eine Menge von Säuren und Basen entdeckt hat. Von diesen schien das aus dem Dippelschen Oel ausgezogene Alkali, das er Odorin nennt, die gröſste Aufmerksamkeit zu verdienen. Seine weiteren Versuche haben bewiesen, daſs aus diesem Oel nicht weniger als vier verschiedene ölartige, basische Körper entstehen können *), die man *fette Salzbasen* nennen könnte, gleich wie wir die von Chevreul entdeckten Säuren im Allgemeinen *fette Säuren* nennen. Bei Fortsetzung der Versuche über das Odorin fand er, daſs das, was er früher unter diesem Namen beschrieben hatte, zwei Salzbasen enthalte, von denen er die eine *Odorin*, die andere *Animin* nennt. — Man neutralisirt das destillirte alkalische Dippelsche Oel mit Salpetersäure, ohne davon einen Ueberschuſs zuzusetzen, wodurch das Ammoniak ausgezogen wird, und destillirt dieses Oel ohne Zusatz von Wasser. Das ölartige Destillat wird für sich noch einmal destillirt. Bei + 100° geht ein Oel über, welches das Licht stark bricht und sich in allen Verhältnissen in Wasser auflöst. Es ist das Odorin. Sobald das übergehende das Wasser trübt, wird das Destillat weggenommen und darauf die Destillation wieder fortgesetzt, bis ungefähr $\frac{1}{10}$ von der ursprünglichen Masse in der Retorte zurückgeblieben ist. Dieses letztere Destillat ist nun ein Gemenge von

*) Poggend. Annal. XI. 59.

Odorin und Animin. Das letztere ist zwar in Wasser löslich, bedarf aber davon sein 20faches Gewicht; durch Wasser läſst sich daher das Odorin davon trennen. Der Rückstand in der Retorte enthält, auſser Animin, eine ölartige basische Substanz, die man durch Behandlung des Gemisches mit dem 20 fachen Gewicht Wassers von einander trennt, indem dann das Animin aufgelöst wird.

Das Odorin hat die im vorigen Jahresbericht angegebenen Eigenschaften, mit dem Unterschiede, daſs es sich in allen Verhältnissen in Wasser auflöst, und daſs sich seine Auflösung in der Wärme nicht trübt, welches letztere von einer Einmengung von Animin herrührt. Geröthete Lackmustinctur wird vom Odorin violett gefärbt. Seine einfachen Salze mit Säuren sind fast alle ölartig, und das mit Salzsäure gebildete wird noch nicht bei —25° fest. Bei der Destillation verlieren sie einen Theil der Base und werden sauer, und die fixen, aber schwächeren Säuren lassen dieselbe gänzlich entweichen. Mit mehreren Metallsalzen bildet dasselbe sowohl neutrale als basische Doppelsalze, von denen viele krystallisiren und weit beständiger sind, als die einfachen Salze. Solche Salze hat Unverdorben dargestellt mit Chlorgold und Chlorplatin, mit Kupferoxydsalzen von Schwefelsäure und Essigsäure, und mit Quecksilberchlorid; basische Kupfersalze löst das Odorin mit blauer Farbe auf. Von Chlor wird das Odorin zersetzt, ein Drittel verwandelt sich in salzsaures Odorin, und die übrigen $\frac{2}{3}$ bilden einen unlöslichen gelben Körper, der von Alkali in einen harzartigen, im Alkali unlöslichen, und in einen braungelben, pulverförmigen, im Alkali löslichen, zerlegt wird. Diese interessante Zersetzung hat Unverdorben nicht von der theoretischen Seite untersucht, so

dafs die Frage, ob die Zersetzung durch Abscheidung von Wasserstoff aus $\frac{2}{3}$ der Base, oder durch Abscheidung von Sauerstoff aus $\frac{1}{3}$ geschehe, sich beantworten liefs. Ueberhaupt würden die Untersuchungen über diese Salzbasen viel an Sicherheit gewonnen haben, wenn ihre elementare Zusammensetzung bestimmt worden wäre.

Das *Animin* ist ein ölartiger Körper, der sich in 20 Th. kalten Wassers auflöst, sich aber aus dieser Auflösung, wenn sie zum Kochen erhitzt wird, grofsentheils wieder niederschlägt. Die geröthete Lackmustinctur färbt es violett. Von Alkohol, Aether und Oelen wird es in allen Verhältnissen aufgelöst. Seine Verbindungen mit Säuren sind denen vom Odorin ganz ähnlich, werden aber beim Abdampfen weniger leicht zersetzt, weil das Animin weniger flüchtig ist. In seinen Verwandtschaften wetteifert es mit dem Odorin, so dafs man mit dem einen das andere aus seinen Verbindungen mit Säuren nur zum Theil austreiben kann. Mit den angeführten Metallsalzen gibt das Animin krystallisirende Doppelsalze, aber mit Goldchlorid eine ölartige, braune, und mit Quecksilberchlorid eine ölartige, farblose Verbindung. Das Animin sowohl, als auch das Odorin, verbinden sich, wie andere Salzbasen, mit den electronegativen Harzen, und lösen dieselben gleich den Oelen auf.

Das *Olanin* (aus den ersten Silben von Oleum und animale) sieht wie ein fettes Oel aus, ist farblos, und hat einen eigenen, gerade nicht unangenehmen Geruch. In der Luft wird es braun, und bildet das von Unverdorben so genannte Fuscin. Es wirkt wenig auf die Farbe von geröthetem Lackmuspapier. In Wasser ist es wenig

auflöslich, leicht auflöslich in Alkohol und Aether. Seine einfachen Salze sind den vorhergehenden ähnlich. Seine Doppelsalze mit den erwähnten Metallsalzen sehen wie Oele, oder, wenn sie fest sind, wie Harze aus. Das Doppelsalz mit Eisenchlorid ist ein dunkelbraunes Oel, welches die bemerkenswerthe Eigenschaft hat, daſs es sich aus seiner in der Kälte gesättigten Auflösung in Wasser, wozu 2 Th. von letzterem nöthig sind, beim Erwärmen zur Hälfte daraus in Gestalt eines Oels absetzt, welches sich beim Erkalten wieder auflöst. Diese Doppelsalze werden von Säuren nicht zersetzt.

Wird unrectificirtes Dippelsches Oel so lange mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, als noch Aufbrausen entsteht, hierauf noch eine gleiche Quantität Säure zugesetzt, und das Gemische einige Stunden lang unter Umschütteln macerirt, so enthält die Flüssigkeit, nachdem man sie abgegossen, und das zurückbleibende Oel mit Wasser, welches man zur anderen Flüssigkeit gieſst, gut ausgewaschen hat, saure Salze von den fetten Salzbasen nebst einer Portion Brandöl aufgelöst. Dieses Oel sucht man auf die Art zu zersetzen und abzuscheiden, daſs man die Flüssigkeit in einem offenen Gefäſse 3 Stunden lang kocht, während man das verdunstende Wasser immer wieder ersetzt. Hierdurch wird das Oel verharzt und Harz abgeschieden. Die braune Flüssigkeit wird hierauf, um die Verharzung zu befördern, mit $\frac{1}{10}$ Salpetersäure vermischt, und bis zu $\frac{1}{4}$ Rückstand abgedampft. Sie wird dann bis zu ihrem vorigen Volum verdünnt und fast, aber nicht vollständig, mit kohlensaurem Natron gesättigt, und darauf so lange in einer Retorte abdestillirt, als in dem Destillat noch Animin und Odorin enthalten ist, was

sich leicht an dem Geruch des Destillats erkennen läfst. Diese können nach der Uebersättigung mit Schwefelsäure durch Abdampfen concentrirt, und vermittelst ungelöschten Kalks von dem schwefelsauren Salz abdestillirt werden.

Die in der Retorte zurückbleibende saure Flüssigkeit enthält die vierte der von Unverdorben entdeckten fetten Salzbasen, nämlich das *Ammolin*. Man erhält dasselbe, indem man die Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron übersättigt, so dafs sowohl Ammoniak als Ammolin frei werden, worauf die Flüssigkeit beim Abdampfen ein braunes Oel absetzt, welches aus Ammolin und Fuscin besteht, und welches durch vorsichtige Destillation das Ammolin farblos liefert, indem das Fuscin zurückbleibt. Das Destillat enthält gleichwohl noch einige fremde Stoffe, die sich vermittelst kochenden Wassers ausziehen lassen.

Das Ammolin ist farblos, ölartig, schwerer als Wasser, hat fast einen so hohen Siedepunkt wie die flüchtigen Oele, destillirt mit Wasser schwer über, löst sich in 200 Th. kalten, in 40 Th. kochendheifsen Wassers auf, und in Alkohol und Aether in allen Verhältnissen. Seine Auflösungen können ohne merkbaren Verlust abgedampft werden. Es bläut stark die Lackmustinctur und Lackmuspapier. Es treibt das Ammoniak sowohl aus Salmiak als schwefelsaurem Ammoniak aus; mit den Säuren gibt es ölförmige Salze, und mit Metallsalzen Doppelsalze, die den entsprechenden vom Olanin gleichen. Salzsaures und essigsaures Ammolin sind sublimirbar. Chlor zersetzt das Ammolin und bildet Salmiak, Apimin, Fuscin und Extractivstoff. Das Ammolin verbindet sich mit mehreren Harzen und Extractivstoffen.

Geologie.

Wärme der Erde.

In einer sehr interessanten Abhandlung *) hat A. von Humboldt die verschiedenen Umstände zusammengefaſst, die in jedem einzelnen Landstrich auf dessen mittlere Temperatur und Klima Einfluſs haben können; diese stehen bekanntlich in keinem directen Verhältniſs mit der Breite, sondern es influiren darauf eine Menge einzelner und für jedes Land eigener Umstände; denn so sind z. B. die europäischen Länder unter gleicher Breite wärmer als die von Asien, weil die Mittagslinie südlich unter Europa über Afrika, also über festes Land geht, welches stärker erwärmt wird, als das Meer, und von welchem ersteren dann ein groſser Theil der aufsteigenden heiſsen Luftströme nördlich gehen, und die Länder, über welche sie streichen, erwärmen. Südlich von Asien dagegen streicht die Mittagslinie hauptsächlich über Wasser. Ich muſs mich übrigens hier begnügen, auf die Abhandlung selbst und das Studium der darin enthaltenen, so groſsartig aufgefaſsten Ansichten zu verweisen.

Im Zusammenhang mit diesem Gegenstande stehen einige Untersuchungen von Erman d. j. über die Temperatur der Quellen in der Gegend von Königberg **). Er fand dieselbe variiren zwischen +5°,22, was die niedrigste war, und die im März beobachtet wurde, und +7,74 im Octo-

*) Poggend. Annalen XI. 1. **) A. a. O. p. 297.

ber. In den Monaten Juni, Juli, August und September wurden zwar keine Beobachtungen angestellt, aber durch Rechnung fand Erman, dafs im September die Temperatur am höchsten, nämlich 7,898, sein müsse.

Die bis jetzt gemachten Erfahrungen über die innere Temperatur der Erde sind von Cordier*) gesammelt und näher geprüft worden. Er glaubt aus dieser Zusammenstellung den Schlufs ziehen zu können: 1) Dafs die Masse des Erdballs sich in geschmolzenem flüssigen Zustand befinde, und mit einer erstarrten Kruste von ungefähr 12 bis 15 Meilen Dicke umgeben sei, in welcher die Temperatur auf jede 15 Meter um 1° Cels. steige. Diefs letztere kann jedoch nur für einen kleinen Theil der äufsersten Schicht richtig sein, und das Verhältnifs mufs sich sehr bedeutend ändern, je näher man dem noch flüssigen Theile kommt. 2) Dafs das häufige Vorkommen vulkanischer Erscheinungen in früheren Zeiten in allen Gegenden der Erde darin begründet gewesen wäre, dafs die erstarrte Kruste einen weit geringeren Durchmesser hatte, und bei darauf wirkendem Druck leichter zu durchbrechen war, so dafs auch die Lava meistens durch Spalten ausgeflossen sei. Aber die vulcanischen Phänomene würden um so seltener, je dicker die Kruste werde; dafs aber die Lava heut zu Tage aus demselben Reservoir wie vormals komme, scheine daraus hinlänglich hervorzugehen, dafs sie noch jetzt von derselben Beschaffenheit, wie die ältesten vulcanischen Gebirgsarten sei.

Als diese Abhandlung in der französischen

*) Annales des Mines 1827. II. 53.

Akademie der Wissenschaften vorgetragen wurde, suchte Ampère *) die Richtigkeit jener Schlüsse zu bestreiten, und glaubte dagegen, dafs die gefundene höhere Temperatur im Innern der Erde, nahe unter ihrer Oberfläche, von den electrischen Strömungen hergeleitet werden müsse, die nach seiner Annahme von Osten nach Westen gehen, und die Ursache der magnetischen Phänomene der Erde sind.

Aberrationen in der Länge des Secundenpendels.

Bei den Pendelversuchen, die von Duperrey auf seiner Entdeckungsreise mit der Corvette la Coquille angestellt wurden, ergab es sich, dafs auf Isle de France das Pendel am Tage 13 bis 14, und auf der Insel Ascension 5 bis 6 Oscillationen mehr machte, als es nach der Rechnung machen sollte. Hierdurch werden ältere Beobachtungen bestätigt, dafs auf vulcanischem Boden die Schwingungen des Pendels beschleunigt werden. Uebrigens leiteten diese Pendelversuche zu dem gewifs nicht unerwarteten Resultate, dafs am Südpol die Abplattung der Erde ganz so wie am Nordpol beschaffen ist.

Bildung der Flötzformation.

Eine für die Geologie sehr wichtige Frage ist, ob die secundären Erdschichten sich unter Wasser gebildet haben. Diese Frage ist von Prevost **) einer Untersuchung unterworfen worden, indem er mit vielem Scharfsinn alle Erfahrungen, aus denen sich hierüber etwas abnehmen läfst, gesammelt und beurtheilt hat. Aus diesen Untersuchungen hat er gefunden, dafs kein geologisches Phänomen für die Existenz einer ursprünglichen Continental-Oberfläche zu sprechen

*) Journal de Pharm. XIII. 455.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXV. 419.

scheine, sondern er bleibt bei dem Schlufs stehen, dafs die letzten, die sogenannten Flötzformationen, ihre Bildung in einem ruhigen und tiefen Meere begonnen haben, indem sich daraus die beiden Kalklagen (die zwei Varietäten der Kreide), welche die unterste Schicht dieser Formation bilden, abgesetzt hätten. Dabei aber wird man fragen, woher alle der kohlensaure Kalk, den dieses Meer enthielt, gekommen sei, in welchem Zustand er darin enthalten gewesen, und warum er zuletzt daraus niedergefallen sei. Er nimmt dann 6 auf einander folgende Epochen an, die neue Schichten abgesetzt, oder die Lage und das Ansehen der Masse verändert hätten. Da einmal die Geschichte der Bildung dieser Formationen für uns verloren ist, so werden wir wohl niemals zu einer richtigen Kenntnifs ihrer Entstehung gelangen; denn es können dabei Ursachen von einer für unsere Erfahrung so fremden Beschaffenheit mitgewirkt haben, dafs wir sie vielleicht nicht einmal vermuthen können. Auf jeden Fall verdient dieser Gegenstand, durch nüchterne Speculationen, wie die obigen, bearbeitet zu werden, denn immer mufs wenigstens ein Theil der so durch Vermuthungen aufgestellten Geschichte wahr werden.

Geschiebe.

L. von Buch *) hat in einer sehr interessanten Abhandlung Untersuchungen über die Kraft angestellt, durch welche in den Alpen jene losen Steinblöcke, die wir Geschiebe nennen, oft sehr weit weg transportirt, und zuweilen sehr hoch auf Bergen abgesetzt worden sind. Es gibt eigentlich zwei Hypothesen, die von dieser sonderbaren Wegführung aufgestellt werden können, und deren

*) Poggend. Annal. IX. 575.

Wahrscheinlichkeit durch die Erscheinungen, die sich noch heut zu Tage zuweilen in den Schweiser Alpen ereignen, unterstützt wird; nach der einen nämlich reifst das, unaufhörlich aus der Schneeregion herabsteigende Eis (die Gletscher) Steinblöcke mit sich, und läfst sie, nach dem Aufthauen, auf der Erde zurück *); nach der anderen sammelt sich das Wasser eines Flusses, der in seinem Laufe gehemmt wird, in einem Thale sehr hoch an, und es wird dadurch endlich ein Durchbruch bewirkt, wodurch das hervorbrechende Wasser Erde, Sand, Kies und Steinblöcke selbst von gröfserem Durchmesser mitreifst; denn dieses Wasser ist nicht mehr reines Wasser, sondern eine dicke, sich fortbewegende Masse aus diesen Substanzen, in welcher die schweren Blöcke nicht schnell genug zu Boden gelangen können, sondern mit dem Ganzen oft weit weggeführt werden. Hiervon hat man ein ziemlich neues Beispiel vor einigen Jahren bei dem Durchbruch eines, durch einen Gletscherwall aufgestaueten See's in Wallis gehabt, wobei viele Felsblöcke, Trümmer, Steine, Erde, Sand u. s. w. mit fortgerissen, und Granitblöcke von aufserordentlicher Gröfse in einer Entfernung von 6 Meilen abgesetzt wurden. — Mit sehr grofser Wahrscheinlichkeit sucht von Buch zu zeigen, dafs den in den Alpen statt gehabten Wegführungen von Geschieben die letztgenannte Ursache zu Grunde liege, dafs sie nicht, wie einige Naturforscher angenommen haben, mit einer allgemeinen Fluth, die in einer einzigen Richtung über die ganze Erde Grus und Geschiebe geführt habe, in Verbindung zu stehen scheinen, sondern

*) Vergl. Jahresb. 1826. p. 285.

dafs sie von einzelnen localen Fluthen herrühren, die folglich nach dem Laufe der einzelnen Thäler eine ungleiche Richtung gehabt haben, und dafs diese Katastrophen wahrscheinlich durch vulcanische Phänomene verursacht worden sind, indem das Urgebirge von Innen aus gehoben worden ist, und die Uebergangs- und Flötzschichten durchbrochen hat; hierbei nun wurde der Lauf der Wasser gehemmt, bis sie, zu einem hohen Stande angesammelt, das Hindernifs durchbrechen konnten, oder es wurden Seen, durch Erhebung des Bodens, auf einmal entleert, u. s. w. Es ist also klar, dafs in den Alpen speciell solche Phänomene statt gefunden, und sich daselbst öfters wiederholt haben können. Gleichwohl möchten jedoch die Geschiebe, welche in so ungeheurer Menge ganz Scandinavien bedecken, und sich noch selbst bis in die Ebenen von Berlin verbreiten, nicht auf dieselbe Art herbeigeführt worden sein. Es mufs einem solchen Transport auf so weite Entfernungen noch eine allgemeinere und gewaltsamere Ursache zu Grunde liegen, und es steht diese Erscheinung wahrscheinlich mit der Bildung der Alluvialerde, in und auf welcher diese Geschiebe liegen, und mit der Formation jener in Schweden so häufig vorkommenden, sich weit erstreckenden Hügelketten von Sand und Kies (Åsar) im Zusammenhang.

Vulcane.

Von L. v. Buch *) ist ferner eine Abhandlung über den Zusammenhang der Vulcane auf der Erdoberfläche erschienen. Aber diese interessanten Ansichten erfordern, dafs man sie unabgekürzt studire; es läfst sich daraus kein Auszug

*) Poggend. Annal. X. 1. 169. 345. 514.

machen, ohne das ganze Bild unvollständig zu geben. „Es theilen sich alle Vulcane der Erdoberfläche, sagt v. Buch, in zwei wesentlich von einander verschiedene Klassen: in *Central-* und in *Reihen-Vulcane.* Jene bilden allemal den Mittelpunkt einer grofsen Menge um sie her, fast gleichmäfsig nach allen Seiten hin wirkender Ausbrüche. Diese, die Reihen-Vulcane, liegen in einer Reihe hinter einander, oft nur wenig von einander entfernt, wie Essen auf einer grofsen Spalte, was sie denn wohl auch sein mögen. Man zählt auf solche Art zuweilen zwanzig, dreifsig oder auch noch mehr Vulcane, und so ziehen sie sich über bedeutende Theile der Erdoberfläche hin. In Hinsicht ihrer Lage sind sie dann wiederum von zweierlei Art. Entweder erheben sie sich als einzelne Kegelinseln aus dem Grunde der See; dann läuft gewöhnlich ihnen zur Seite ein primitives Gebirge völlig in derselben Richtung, dessen Fufs sie zu bezeichnen scheinen, — oder diese Vulcane stehen auf dem höchsten Rücken dieser Gebirgsreihe und bilden die Gipfel selbst. — In ihrer Zusammensetzung und in ihren Producten sind diese beiden Arten von Vulcanen nicht von einander verschieden. Es sind fast jederzeit, nur mit wenigen Ausnahmen, Berge von Trachyt, und die festen Producte daraus lassen sich auf solchen Trachyt zurückführen." — v. Buch betrachtet die Vulcane als offene Communicationen in der fest gewordenen Rinde der Erde, die mit der inneren geschmolzenen Masse, die durch zufällige Ursachen zu Zeiten durch diese, noch von Zeit zu Zeit sich bildenden Oeffnungen ausgeprefst wird, in Gemeinschaft stehen. — Zu den Central-Vulcanen rechnet er 1) die Liparischen In-

seln, 2) den Aetna, 3) die phlegräischen Felder mit dem Vesuv, 4) Island, 5) die Azorischen Inseln, 6) die Canarischen Inseln, 7) die Cap-Verdischen Inseln, 8) die Gallopagos, 9) die Sandwich-Inseln, 10) die Marquesas, 11) die Societäts-Inseln, 12) die freundschaftlichen Inseln, 13) Bourbon. Als zweifelhafte Central-Vulcane werden noch angeführt: der Demavend, zwischen dem Caspischen Meere und den Ebenen von Persien; der Ararat; der Seiban-Dagh, am nördlichen Ende des See's Van; die tartarischen Berge östlich von China. — Reihen-Vulcane: 1) die griechischen Inseln, 2) die Westaustralische Reihe, 3) Reihe der Inseln von Sunda, 4) die Reihe der Molucken und Philippinen, 5) Reihe der japanischen und kurilischen Inseln und von Kamtschatka, 6) Reihe der Aleutischen Inseln, 7) Reihe der Marianen, 8) Reihe von Chili, 9) von Quito, 10) Reihe der Antillen, 11) Reihe von Quatimala, 12) von Mexico.

Vulcan-Ausbrüche durch Spalten.

Eine von Ellis *) gegebene Beschreibung der Eruptions-Spalten in einem Thal oder Kessel auf Owaihi, einer der Sandwich-Inseln, ist dadurch merkwürdig, weil dadurch in unserer Zeit die Wirklichkeit der Eruptionsart erwiesen wird, von der wir vermuthen, dafs sie in den frühesten Perioden unserer Erde stattgefunden habe.

Vulkan auf Island.

Auf Island soll den 13. Febr. 1827, auf einem der schneebedeckten Berge dieser Insel, ein Vulcan ausgebrochen sein. — Am 20. Juni 1827 fand Capitain Sauvage **), auf der französischen Goëlette Bonne Emma, 20 Lieus östlich von den Azo-

*) A. a. O. IX. 141.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXVI. 418.

ren, eine 3 Lieus weite Strecke des Meeres mit Bimstein, Zuckerrohr, Stroh und Holzstücken bedeckt. Dieser Umstand scheint auf einen Vulcan-Ausbruch zu deuten, worüber aber bis jetzt noch weitere Nachrichten fehlen.

Erdbeben. Die im Laufe von 1827 bemerkten Erdstöfse sind alle von so gelinder Beschaffenheit gewesen, dafs dadurch kein Schaden verursacht wurde; keiner von allen, die bemerkt und bekannt geworden sind, hat besondere Aufmerksamkeit verdient.

Berichtigungen im Jahresbericht 1828.

Seite 175 Zeile 13 v. o. ist ausgelassen: diejenigen, welche glauben, dafs die Mineralogie noch einen höheren Zweck, als die Kenntnifs der äufseren Eigenschaften der Mineralkörper, hat, werden gewifs finden, dafs diese Zusammenstellungen und klareren Ansichten, zu denen sie führen, von grofsem Werth sind.

— 190 — 5 v. u. ist nach „durchsichtigen Serpentin von" zu setzen: Hvittis in Finnland, 8) Serpentin von.

Jahresbericht 1829.

Seite 9 Zeile 12 v. o. statt „durch das Zittern einer beweglichen Zunge gegen eine unbewegliche entsteht", lies: entsteht, indem eine bewegliche zitternde Zunge einen durch eine Röhre gehenden Luftstrom periodisch unterbricht.

— 113 — 3 v. u. statt Zink l. Zinn.

— 143 — 13 v. u. ist nach „Chlorüren" hinzuzusetzen: der Radicale.

— 208 — 14 v. u. $AgAu^5$ soll wohl heifsen $AgAu^2$.

— 215 — 2 v. o. st. $\frac{M}{F}$ lies $\frac{M}{f}$.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Eingereicht an die schwedische Akademie der Wissenschaften, den 31. März 1829.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

F. Wöhler.

Neunter Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1830.

Inhalt.

Physik und unorganische Chemie.

		Seite
Schall.	Dessen Schnelligkeit	1
	Compensation für Orgelpfeifen	3
Licht.	Polarisirtes Licht	5
	Doppelte Strahlenbrechung	5
	Anwendung d. analyt. Optik auf die Construction von optischen Werkzeugen	5
	Werkzeuge zur Messung des lichtbrechenden Vermögens der Körper	5
	Microscop	6
	Telescope	7
Electricität.	Theorie derselben	7
	Metalle electrisirt durch Reiben	9
	Verschiedenes Leitungsvermögen der Metalle	10
	Von der Ursache der Erregung der Electricität in der Säule	12
	Electrische Säule von Luft und Zink	27
	Wechselnde Polarität in einem hydroelectr. Paar	28
	Fortdauernde electrische Polarität, durch die Entladung der electr Säule in den Metallen hervorgebracht	31
	Fortdauern des chem. Zersetzungsvermögens der Metalle nach aufgehobener Leitung	33
	Methode, das relative electr. Verhalten der Metalle zu messen	34
	Vergleichung des electr. Stroms mit der Bewegung des Lichts	35
	Verminderung der Tension der Säule durch Entladung	35
	Messung von kleinen Mengen von Electricität	36
	Electricität des Turmalins	37
	Electricität durch Abkühlung in Glas erregt	38
	Künstliche Blitzröhre	39
	Electromagnetische Kraft	40
Magnetische Kraft.	Einfluſs des Magnets auf unmagnetische Körper	40
	Rotations-Magnetismus	41
	Magnetischer Zustand der Erde	42
	Stellung der Magnetnadel für 1828	43
Wärme.	Abstoſsung zwischen erwärmten festen Körpern	43
	Untersuch. über den sogen. Leidenfrost'schen Versuch	45
	Neue Theorie über die Ursache der Gasform	47
	Ungleiche Wärme-Entwickelung durch Verbrennung ungleicher einfacher Körper	48
	Verschiedene Ausdehnung des Wassers durch die Wärme, je nach seinem Salzgehalt	49
	Berechnungsart der durch Wärme vermehrten Expansivkraft der Wasserdämpfe	50
	Wärme im planetaren Spatium	50
	Künstliche Kälte	55
	Eisbildung in Ostindien	56

		Seite
	Thermometer	57
	Instrument zur Messung des Wärmeleitungsvermögens bei dünnen Körpern	57
	Wärmeleitung vom Holz	58
	Pyrometer	59
	Meteorologische Instrumente	60
	Verbessertes Barometer	60
	August's Hygrometer	60
Allgemeine physikalische Verhältnise.	Specifisches Gewicht	61
	Zusammendrückbarkeit der Luft	61
	Ueber Gleichgewicht und Bewegung elastischer Körper	63
	Ausdehnung der Dräthe beim Drathziehen	64
	Fall einer Linse auf einer geneigten Ebene	64
	Rotations-Erscheinung	64
	Bewegung eines pulverisirten, mit Wasser übergossenen Körpers	65
	Chemische Atome	66
	Die chemische Verwandtschaft ist Electricität im Vertheilungszustand	67
	Messung der chemischen Thätigkeit	69
	Endosmose und Exosmose	70
Metalloïde.	*Phosphor*, Verbindung mit Wasserstoff	70
	Kohlenstoff, künstliche Diamanten	72
	Schwefelkohlenstoff im electr. Strome der Säule	74
	Brom, dessen Atomgewicht	74
	Bromhydrat	76
	Bromkohlenstoff	76
	Jod, dessen Atomgewicht	76
	Verbindung mit Stickstoff und Ammoniak	77
	Chlorjod und Chlorstickstoff, neue Bereitungsart	78
	Jodkohlenstoff	79
Säuren und Oxyde derselben.	Phosphorichte Säure, neue Bereitungsart	79
	Jodwasserstoffsäure	80
	Kohlensäure, ihre Menge in der Luft	81
	Flüssigkeit zum Auffangen von Kohlensäure	83
	Borsäure, zersetzt durch Wasserstoffgas	83
	Chlorcyan	84
	Cyansäure und cyanichte Säure	86
	Schwefelcyan	87
Metalle und deren nicht salzartige Verbindungen.	Bereitung von Kalium und Natrium	88
	Schwefelkalium, Selbstentzündung desselben	89
	Schwefelnatrium, Ursache d. blauen Farbe im Ultramarin	90
	Lithium	93
	Magnesium	94
	Beryllium	96
	Yttrium	98
	Arsenik, Reduction aus Schwefelarsenik	99
	Jodarsenik	99
	Chrom, dessen Oxyd	100
	Angeblich neue Chromsäure	101
	Antimon, Zusammensetzung des Kermes	101
	Verbindung mit Phosphor	102
	Titan, neue Bereitungsart der Säure	104

Seite

Gold. Goldpurpur 104
Platin, Methode dasselbe schmiedbar zu machen 106
Reinigung des Platins 108
Leitungsvermögen des Platins für die Wärme 109
Platinoxyd 110
Platin und Kohlenstoff 113
Iridium und Osmium 114
Atomgewicht vom Iridium und Platin 115
Oxyde vom Iridium 116
Schwefelverbindungen des Iridiums 117
Phosphoriridium 117
Kohleniridium 117
Osmium, Reduction 118
Atomgewicht desselben 120
Osmiumoxyde 120
Schwefelosmium 121
Phosphorosmium 121
Rhodium 121
Oxyde vom Rhodium 122
Palladium 125
Neue Oxydationsstufe desselben 125
Silber, Vereinigung mit Gold ohne Schmelzung 125
Probirung dess. vermittelst des electro-magnetischen Multiplicators 126
Neue Art Knallsilber zu machen 127
Löslichkeit des Silbers in Eisenoxydsalzen 128
Silberpurpur 128
Quecksilber, Abscheidung dess. in metallischer Gestalt 129
Kupfer, Veränderung in Ammoniakgas 130
Phosphorkupfer 131
Blei, Verhalten des Oxyds zu Wasser 132
Löslichkeit der Mennige in Essigsäure 132
Wirkung des Bleioxyds auf Schwefelmetalle beim Schmelzen 133
Schwefelblei 134
Phosphorblei 135
Zink, Phosphorzink 135
Mangan, sein Atomgewicht 135
Oxyd-Oxydul 137
Salze. Isomorphie der schwefelsauren, selens. u. chroms. Salze 137
Unterphosphorichtsaure Salze 138
Verbindung von Phosphor mit Salzbasen 141
Ueber die Existenz der chlorichtsauren Salze 144
Ueber die Existenz der bromichtsauren Salze 148
Zersetzung von Superchloriden mit ölbildendem Gas 150
Doppelsalze durch Schmelzung erzeugt 150
Stickstoffoxyd mit Salzbasen 152
Zersetzung von schwefelsauren Salzen durch organische Stoffe auf nassem Wege 153
Chromsaures Kali 154
Phosphorsaures Natron 154
Kieselsaures Natron 156
Lithionalaun 157

		Seite
	Kohlensaures Lithion	157
	Chromalaun	157
	Bromarsenik	159
	Bromantimon	159
	Bromwismuth	159
	Platinsalze. Chlorür und seine Doppelsalze	159
	Platinsalmiak	161
	Eigene Art von Platinsalzen	162
	Iridiumsalze	163
	Osmiumsalze	167
	Rhodiumsalze	169
	Palladiumsalze	171
	Silbersalze, Subchlorür	172
	Silbersalze mit Ammoniak	174
	Quecksilbersalze, Verbindung derselben mit Schwefelquecksilber	175
	Quecksilberbromid	177
	Kohlensaures Kupferoxyd	177
	Kohlensaures Bleioxyd	178
	Schwefelsaures Manganoxydul	178
	Schwefelsaures Ceroxydul	179
Chemische Analyse.	Kieselhaltige Mineralien	179
	Quantitative Bestimmung der Borsäure	180
	Trennung der das Platin begleitenden Metalle	180

Mineralogie.

	Specifisches Gewicht als distinctiver Character in der Mineralogie	182
Neue Mineralien.	Selenzink	182
	Selenquecksilber	182
	Selensilber	183
	Silberphyllinglanz	183
	Herderit	183
	Erinit	185
	Couzeranit	185
	Pectolith	186
	Okenit	187
	Karphosiderit	187
	Tautolith	188
Bekannte Mineralien.	Nähere Bestimmung der Manganerze	188
	Manganit	188
	Hausmannit	188
	Braunit	189
	Pyrolusit	189
	Psilomelan	189
	Wad, mit Bleioxyd und Ceroxyd	189
	Chlor im Braunstein	190
	Arsenikeisen	190
	Strahlkies	190
	Arsenikglanz	192
	Nickelglanz und Nickelspiefsglanzerz	193
	Platinerz	194
	Fergusonit	195

		Seite
	Aeschynit	195
	Phosphorsaures Kupfer	196
	Brochantit	196
	Dioptas	197
	Wismuthblende	197
	Weifser Eisensinter	197
	Hisingrit	198
	Botryogen	199
	Datholith	199
	Quarzkrystalle in carrarischem Marmor	200
	Adular	200
	Diallag	200
	Diopsid	203
	Epidote manganesifère	203
	Steatoïd oder kryst. edler Serpentin	204
	Dichroit	204
	Idocras und Granat	204
	Davyn und Christianit	205
	Lithionglimmer	205
	Krystallform des Honigsteins	206
	Bitumen mit Moschusgeruch	206
	Bitumen Murindo	206
	Farbe des Wassers	207
	Gefärbter Schnee	209

Pflanzenchemie.

Pflanzensäuren.	Equisetsäure	210
	Blausäure	211
	Wachssäure	212
	Menispermsäure	213
	Grünsäure	213
Vegetabilische Salzbasen.	Reaction mit Brom und Jod	214
	Gewinnung von Morphin	215
	Trennung von Morphin und Narcotin	216
	Gewinnung von Chinin	216
	Vegetab. Salzbasis in der Caincawurzel	217
	Digitalin	217
	Salzbasis in der Belladonna	218
	Zerfliefsliche vegetab. Salzbasis	219
	Sanguinarin	221
	Neue vegetab. Salzbasis	222
	Salicin	222
Indifferente Pflanzenstoffe.	Verhalten von Zucker zu Arseniksäure	223
	Gallertsäure mit Zucker	224
	Pflanzenleim und Eiweifs	224
	Fette Oele	225
	Ceroxylin	226
	Campher	226
	Spec. Gewicht verschied. flüchtiger und fetter Oele	226
	Sassafrasöl	228
	Stearopten im Neroliöl	228
	Copaivabalsam	228
	Zerspringen von erstarrtem Harz	229

		Seite
	Analyse vom Gummilack	229
	Coniin	232
	Plumbagin	232
	Kryst. Stoff aus Bohnen	234
	Hesperidin	234
	Bitterer Stoff im Wermuth	236
	Tremellin	237
Pflanzenfarben.	Alizarin	238
	Lackmus	240
	Chlorophyll	240
	Tabasheer	242
Zerstörungsproducte der Pflanzenstoffe.	Kohlenstickstoffsäure	242
	Neue Art derselben	244
	Indigsäure	246
	Neue Säure aus Stärke	247
	Pyrrhin	248
	Moder	249
	Aether. Versuche von Hennel	249
	Versuche von Serullas	251
	Essigäther	258
	Sogenannte Alkoholate	258
	Pflanzenanalysen	260

Thierchemie.

Blut	262
Eiweifs; blaue Färbung durch Salzsäure	265
Milch	265
Künstlicher Harnstoff	266
Purpursäure	267
Knochen und Zähne	268
Fett	270
Fett in der Wolle	271
Krankhafte Producte	271
Gichtknoten	272
Speichelstein	272
Stein aus der Prostata	272
Harnstein von einem Hund	272
Pocken-Flüssigkeit	272
Krebssubstanz	273
Untersuchung einer Mumie	273
Selbstverbrennungen	274

Geologie.

Vulcane	275
Brennender Berg bei Duttweiler	278
Zusammensetzung des Klingsteins	279
Geschiebe	280
Contact-Bildungen	283
Fufsspuren von Thieren im Sandstein abgedrückt	284
Erdbeben	286

Physik und Chemie.

Schall. Dessen Schnelligkeit.

Die Versuche, um die Schnelligkeit des Schalls zu bestimmen, sind durch eine interessante Reihe von Untersuchungen vermehrt worden, die vom Capitain Parry und Lieutnant Foster während der Wintermonate 1824 und 1825 in Port-Bowen unter 73° 13′ 39″ nördlicher Breite, und 88° 54′ 55″ westlicher Länge von Greenwich angestellt worden sind.

Was diese Versuche vor andern auszeichnet, ist die niedrige Temperatur, in welcher dieselben angestellt wurden, und die bei ein Paar Versuchen bis zu —38° und 39° ging. Das Resultat davon ist erst im Laufe des vorigen Jahres öffentlich mitgetheilt worden *). Bei diesen niedrigen Temperaturen fiel die Schnelligkeit des Schalls zu 1010,28 bis 1014,39 englische Fuſs in der Secunde aus. Nach de Laplace's Formel berechnet, gab der bei der niedrigsten Temperatur angestellte Versuch, auf 0° Temperatur reducirt, 333,71 Meters in der Secunde, und die Mittelzahl von allen Versuchen Parry's und Foster's, gab 333,15 für 0° Temperatur.

Andere Versuche, die von Stampfer und v. Myrbach in Oestreich angestellt worden, gaben fast dasselbe Resultat, nämlich 333,25 **). Zu der allgemeinen Zusammenstellung, die ich früher

*) Phil. Transact. 1828. P. 1. pag. 27.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 375.

im Jahresbericht 1826, pag. 3., und 1827, pag. 4. und 5., mitgetheilt habe, könnte man die folgende hinzufügen.

Die französischen Academiker, 1738 .	332,93.
van Beck und Moll in Holland .	332,05.
Arago, Mathieu und Biot . . .	331,05.
Gregory in England	335,14.
Benzenberg in Deutschland . . .	333,70.
Stampfer und v. Myrbach . . .	333,25.
Parry und Foster	333,15.

Man verwundert sich mit Recht, dafs gerade diejenigen unter diesen Versuchen, die den gröfsten Anspruch auf vollkommne Genauigkeit haben, da sie unter günstigen Umständen, und von Personen, die dazu ausgezeichnete Eigenschaften besafsen, nämlich von den drei französischen Gelehrten und von Gregory, angestellt wurden, auch gerade die sind, die am meisten abweichen, und um 4 Meter in der Secunde verschieden sind.

Man hat bei der Berechnung der Schnelligkeit des Schalls im Allgemeinen angenommen, dafs dieselbe für starken und schwachen Schall vollkommen gleich ist. Eine Frage, die doch nicht so durchaus abgemacht sein sollte, besonders da es schwer ist, sie durch Versuche einigermafsen sicher zu bestimmen. Dafs vielleicht ein Unterschied in der Schnelligkeit nach der verschiedenen Stärke des Schalles wirklich statt finde, könnte folgende Beobachtung von Fischer*), dem Astronomen auf Parry's Nordpol-Expedition, beweisen: „Die Versuche am 9. Febr. 1822, sagt er, waren von einem besondern Umstand begleitet, nämlich dafs das

*) Appendix to Parry's second Voyage, p. 239; und daraus in The Quaterly Journal of Science etc. N. S. III. 217.

Commando-Wort der Officiere, „Feuer!“ mehrere Male deutlich, sowohl vom Cap. Parry als von mir, ungefähr $\frac{1}{4}$ Secunde nach dem Knall der Kanonen gehört wurde, wonach es scheint, als ob die Schnelligkeit des Schalls zum Theil auf dessen Intensität beruhte. An den übrigen Tagen, wo experimentirt wurde, ward dies nicht gehört. An jenem Abend war ruhiges, klares Wetter, die Temperatur —25° Fahr., und das Barometer 28,84 Zoll, was niedriger war, als wir es jemals zuvor auf Winter-Island gefunden haben.

Meikle, dessen Streit mit Ivory über die Schnelligkeit des Schalls ich im vorhergehenden Jahresbericht angeführt habe, hat auf Grund der eben angeführten Beobachtung zu zeigen versucht, daſs allem Anscheine nach Laplace's Formel nicht richtig sein könne *).

Compensation für Orgelpfeifen.

W. Weber**), der durch Versuche über den Schall, die er theils allein, theils in Verbindung mit seinem Bruder anstellte (Jahresb. 1827, p. 11., 1828, p. 1.), sich schon als einen ausgezeichneten Forscher in diesem Felde bekannt gemacht hat, hat eine Verbesserung in der Construction der Orgelpfeifen publicirt, durch welche dem Uebelstande abgeholfen werden kann, daſs die Orgelpfeife bei ungleich starkem Hineinblasen einen stärkeren oder schwächeren Ton, und nur bei einer gewissen Stärke den richtigen Ton gibt. „Es ist bekannt, sagt er, daſs der Ton einer angeschlagenen Stimmgabel im ersten Augenblick etwas tiefer ist, als gegen das Ende, wo die Schwingungsbahnen ihrer Theilchen sehr klein

*) A. a. O. IV. pag. 124.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 397.

geworden sind. Der Ton einer verhallenden Stimmgabel, sagt man, zieht sich in die Höhe. Dasselbe geschieht auch mit einer Saite, und überhaupt ist dies ein allgemeines Verhalten aller transversal schwingenden Körper. Eine durchaus entgegengesetzte Eigenschaft, dafs nämlich der Ton gegen das Ende sich senkt, haben longitudinalschwingende Körper, und im höchsten Grade findet dies bei Luftsäulen statt. Defshalb wird, wie man sagt, der Ton in einem Blaseinstrument durch stärkeres Blasen in die Höhe getrieben. Der Ton wird also in diesen beiden Fällen auf eine entgegengesetzte Weise verändert. Kann man defshalb eine tönende Metallscheibe, die transversal schwingt, mit einer tönenden Luftsäule, die longitudinal schwingt, auf eine solche Art verbinden, dafs beide gleichzeitig und gleich schnell schwingen, so erhält man dadurch ein musikalisches Instrument, das seinen Ton nicht ändert, wenn man dasselbe mit gröfserer oder geringerer Kraft zum Tönen bringt.“ Dieses Problem hat Weber mittelst einer Zungenpfeife gelöst, deren Röhre verkürzt oder verlängert wird, bis dafs die Röhre der Luftsäule ihre gehörige Länge hat. Die Zunge darin ist die vibrirende Metallscheibe, und die Luft in der Röhre der Pfeife ist die Luftsäule. Er hat Regeln gegeben für die Anwendung derselben bei der Construction von Pfeifen, für die ich jedoch auf seine Abhandlung verweise. Aufserdem hat er aufmerksam gemacht auf die Anwendung des Schalls oder des Tons zur Lösung verschiedener physikalischer Probleme, und zu äufserst feinen Längenmessungen, wie sie schon Poisson und Lagerhjelm zu bewerkstelligen angefangen haben.

Ampère hat, so zu sagen, die schöne Arbeit über die Polarisation des Lichts vollendet, die Fresnel angefangen und zum großsen Theil auch ausgeführt hat, der er jedoch durch zu frühen Tod entzogen wurde. Ampère's Arbeit*) hat zum Endzweck die Bestimmung der krummen Oberfläche der Lichtwellen in einem Medium, dessen Elasticität verschieden ist nach den 3 Hauptrichtungen. Diese Arbeit ist jedoch so durchaus mathematische Berechnung, daſs ich, ungeachtet ihrer Wichtigkeit, hier nur ihr Vorhandensein ankündigen kann.

Licht. Polarisirtes Licht.

Rudberg hat durch Versuche mit Prismen von Quarz und kohlensaurem Kalk entdeckt**), daſs jede verschiedene Farbe im Spectrum eines Prisma's ihre eigene doppelte Strahlenbrechung hat, und daſs für jede verschiedene Farbe das Verhältniſs zwischen den Brechungs-Exponenten in demselben Medium ungleich ist.

Doppelte Strahlenbrechung.

Schleiermacher hat die Anwendung der analytischen Optik auf die Construction von optischen Instrumenten ausführlich abgehandelt ***). Ich kann natürlicherweise diese Arbeit, von der kein Auszug möglich ist, nur anführen.

Anwendung der analytischen Optik für die Construction von optischen Werkzeugen.

Marx †) hat ein Instrument zur Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens der Körper beschrie-

Optische Werkzeuge.

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX, 113. „Mémoire sur la détermination de la surface courbe des ondes lumineuses, dans un milieu, dont l'élasticité et differènte, suivant les trois directions principales; c'est-à-dire, celles où la force, produite par l'élasticité, a lieu dans la direction même du deplacement des molecules de ce milieu."

**) Poggendorff's Annalen XIV. 45.

***) A. a. O. pag. 1.

†) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. I. 385.

zur Messung des lichtbrechenden Vermögens der Körper.

ben. Es besteht aus einem gewöhnlichen zusammengesetzten Microscop, dessen untere biconvexe Linse eine an der oberen Seite ganz nahe liegende plane Glasscheibe hat, zwischen welcher und der Linse ein Tropfen von der zu untersuchenden Flüssigkeit gegossen wird. Man hat alsdann eine Einrichtung, um den verschiedenen Abstand zu messen, auf den man einen Gegenstand deutlich sieht, mit oder ohne dazwischen gebrachten Tropfen der Flüssigkeit, und Marx gibt eine Formel, durch welche man das Brechungsvermögen der Flüssigkeit daraus berechnen kann. Feste Körper werden so geschliffen, daſs dieselben genau gegen die Linse passen, woran sie mit etwas Oel befestigt werden.

Microscop.

Es sind mehrere verbesserte Microscope gemacht worden. Unter diesen zeichnet sich Tulley's catadioptrisches Microscop aus, ein Reflections-Microscop, das nach einem neuen Princip construirt ist*), und ganz reine Bilder gibt; ferner Carpenter's aplanatisches Sonnen-Microscop, mit achromatischem Objectivglas versehn **), und das sich darin von andern Sonnen-Microscopen unterscheidet, daſs es so klare Bilder gibt, daſs der Beobachter sich ganz dicht bis an den Schirm, worauf diese vorgestellt werden, nähern kann, und dadurch um so viel deutlicher sieht; endlich die von Goring ***) vorgeschlagene Anwendung von Saphir zu Linsen für einfache Microscope, statt der bei weitem theueren und schwerer zu bearbeitenden Diamantlinsen (Vgl. Jahresb. 1829, p. 12.).

*) The Quaterly Journal of Science et N. S. IV. 193.

**) A. a. O. pag. 194.

***) A. a. O. III. pag. 107.

Telescope.

Zu den wichtigen Verbesserungen der Telescope gehören Barlow's geglückte Versuche, Flintglas durch Schwefelkohlenstoff *) in einer concav-concaven Glaslinse zu ersetzen, und die von Roger, große achromatische Tuben zu construiren, in denen eine kleine Linse von Flintglas so eingerichtet wird, daß diese eine größere von Crownglas ersetzen kann **).

Electricität. Theorie derselben.

Die Electricität ist noch immer der Gegenstand der Untersuchungen von Gelehrten in allen Ländern. Sogar die Frage, ob die electrischen Erscheinungen durch Annahme einer oder zweier Electricitäten zu erklären seien, sehen viele als noch nicht abgemacht an. Bigeon ***) hat zu zeigen versucht, daß man nur eine Electricität anzunehmen brauche, um sowohl die Attractionen als Repulsionen zu erklären; und er hat gesucht, diese Meinung durch ein Factum zu unterstützen, das, nach seiner Art die Sache zu sehen, bei der Annahme von zwei Electricitäten nicht kann erklärt werden. In der Atmosphäre, die einen electrischen Körper umgibt, befindet sich die Electricität auf eine solche Weise, daß man fragen kann, ob sie daselbst unabhängig von der Luft, oder ob sie den kleinsten Theilen der Luft adhaerent sei. Electrische Attractionen und Repulsionen finden wohl im luftleeren Raume statt, und beweisen also, daß die electrische Atmosphäre unberuhend sei auf der wägbaren Materie um den electrischen Körper; aber, setzt Bigeon hinzu, alle Umstände veranlassen doch, zu vermuthen, daß, wenn das Phä-

*) Poggendorff's Annalen XIV. 313.

**) A. a. O. pag. 324.

***) Annales de Chimie et de Physique, XXXVIII. 150.

nomen in der Luft statt findet, ein Theil der Electricität den Molecülen derselben adhaerent sei; denn wenn man zwei isolirte Holundermarks-Kugeln so neben einander unter den Recipienten der Luftpumpe bringt, daſs die eine befestigt und die andere leicht beweglich ist, und man verdünnt die Luft, so stoſsen diese einander ab, indem dieselben einen Ueberschuſs an Electricität erhalten, nachdem die E., die sie früher im vollkommenen Gleichgewicht umgeben hatte, durch ihre Adhaerenz zu den Molecülen der ausgepumpten Luft mit dieser fortgeführt werden. Dieser Versuch, setzt er hinzu, widerspricht förmlich der Idee von zwei Electricitäten; beim Fortnehmen des natürlichen Fluidums kann man nichts anderes als natürliches Fluidum zurücklassen. — So lange die Natur der Electricität so wenig bekannt ist, kann man wohl niemals irgend eine Erklärung als entscheidend annehmen, wie der electrische Zustand entstehe, oder wie das Gleichgewicht gestört werde; und gleichwohl beruht, in dem vorhergehenden Beweise gegen die Idee von zwei Electricitäten, alles darauf, daſs die vorausgesetzte Art der Entstehung der freien Electricität die einzig richtige sei. Beim Entwerfen einer electrischen Theorie muſs man sich nicht an die Erklärung der bloſs mechanischen Erscheinungen halten, man muſs das Eingreifen derselben in die ganze Natur und in ihre Processe, so weit dieses bekannt ist, ihren Zusammenhang mit der magnetischen Polarität, mit Licht und Wärme durchschauen; und eine Erklärung des electrisch-polarischen Zustandes, die nicht auch gleich anwendbar auf den magnetischen ist, muſs nothwendig unrichtig sein.

Metalle, electrisirt durch Reiben.

Becquerel hat die Electrisirung der Metalle durch Reibung gegen einander untersucht*). Seine Versuche enthalten Resultate von zweierlei Art. Erstens hat er gezeigt, dafs dieselben Metalle, welche die thermoelectrischen Erscheinungen verursachen, gleichfalls durch Reibung eine Abweichung der Magnetnadel hervorbringen, und dafs die Electricität, die hierbei erzeugt wird, nicht von irgend einer durch die Reibung entstandenen Temperaturerhöhung herrührt. An den Enddräthen eines electrischen Multiplicators von vorzüglicher Empfindlichkeit befestigte er eine Scheibe von Antimon und eine von Wismuth, und als diese leise gegen einander gerieben wurden, gab die Abweichung der Magnetnadel zu erkennen, dafs ein electrischer Strom entstanden war, genau in derselben Richtung, als ob eins dieser Metalle erwärmt worden wäre. Dabei trifft schon das ungewöhnliche Verhalten ein, dafs die durch Reiben entstandene Electricität sich, ohne weitere Vorkehrung, sie in gröfserer Quantität zu concentriren, an einem electrischen Multiplicator offenbart. Dafs bei diesen Versuchen keine Wärmeentwickelung den electrischen Strom veranlafste, hat Becquerel dadurch wahrscheinlich gemacht, dafs Stöfse und starke Schläge, die viel mehr als Reibung Wärme hervorbringen, keine Spur von irgend einem electrischen Strom gaben. — Die electrische Vertheilung, welche Reibung von verschiedenen Metallen auf diese Weise hervorbrachte, war gerade, wie zwischen Wismuth und Antimon, übereinstimmend mit der Ordnung derselben in der thermoelectrischen Reihe (Jahresb. 1825, p. 12., und

*) A. a. O. pag. 113.

1828, p. 50.). Becquerel führt die Metalle nach seinen Versuchen in folgender Ordnung auf: Wismuth, Nickel, Kobalt, Palladium, Platin, Blei, Zinn, Gold, Silber, Kupfer, Zink, Eisen, Cadmium, Antimon. Die zweite Art von Resultat erhielt er, als er Feilspähne eines Metalls über eine nicht isolirte, geneigte und glatte Scheibe von demselben, oder auch einem andern Metalle gleiten liefs, und die Feilspähne im Fallen in einer isolirten Schale auffing, die in Verbindung mit einem empfindlichen Electroscop stand. Die Resultate dieser Versuche waren, dafs das in Feilspähne verwandelte und folglich reibende Metall die Neigung hat, negative Electricität anzunehmen, welche dasselbe auch erhält, wenn es über eine Scheibe von demselben Metalle hingleitet. Dieses Resultat findet auch statt, wenn man an der Stelle der Feilspähne polirte Metallkörner von einem bedeutend gröfseren Volumen, als die Feilspähne, hat. Hierbei bemerkt Becquerel indefs, dafs, wenn zwischen zwei Metallen der electrochemische Gegensatz bedeutend ist, hierdurch die Reibungselectricität überwunden wird, und die Feilspähne bleiben dann positiv, wenn sie von dem positiveren Metalle sind. Ist dieser Gegensatz geringer, so wird er von der Reibungselectricität überwältigt.

Verschiedenes Vermögen der Metalle, die Electricität zu leiten.

Man hat auf mehrere Arten versucht, das verschiedene Leitungsvermögen der verschiedenen Metalle für die Electr. zu untersuchen. Davy wandte hierzu die Bestimmung der verschiedenen Länge von Dräthen von gleichem Diameter, und von verschiedenen Metallen an, die gerade dazu gehört, eine und dieselbe electrische Säule zu entladen (Jahresb. 1824, p. 28.). Becquerel wandte später dasselbe Princip auf eine noch besser erdachte Art

an (Jahresb. 1827, p. 16.). Vor diesen hatte Children, bei Versuchen mit der gigantischen hydroelectrischen Batterie, das verschiedene Leitungsvermögen der Metalle zu bestimmen gesucht, nach der verschiedenen Erwärmung, die in ihnen durch Entladung entsteht. Seine Resultate weichen sehr von Davy's und Becquerel's ab; aber später hat Harris *) mittelst electrischer Schläge, die durch Dräthe von verschiedenen Metallen von gleicher Länge und Diameter gingen, das Leitungsvermögen durch Erwärmung zu bestimmen gesucht, auf die Weise, dafs der Drath in eine grofse Glaskugel gespannt wurde, die als eine Art Luftthermometer zu betrachten war, und die mit der äufsern Luft durch eine feine Röhre communicirte, welche vom Boden der Kugel ausging, wo die Oeffnung der Röhre mit gefärbtem Alkohol bedeckt wurde, der, da er ein Stück in die Röhre eindrang, durch sein Steigen und Fallen die Erwärmung, welche die Luft in der Kugel nach jedem electrischen Schlage erhielt, zu erkennen gab. Wiewohl diese Einrichtung gewifs nicht von der Beschaffenheit ist, andere, als blofs approximative Resultate geben zu können, so hat sie doch den Becquerel'schen sich so sehr annähernde gegeben, dafs ich glaube, sie verdienen hier neben diesen zur Vergleichung aufgestellt zu werden.

	Becquerel.	Harris.
Kupfer	100,0	100,0
Gold	93,6	66,6
Silber	73,6	100,0
Zink	28,5	33,3
Platin	16,4	20,0

*) Poggendorff's Annalen XII. 279.

	Becquerel.	Harris.
Eisen	15,8	20,0
Zinn	15,5	16,6
Blei	8,3	8,3

Harris hat hierbei auch das verschiedene Leitungsvermögen von verschiedenen Metallmischungen untersucht. Mischungen von Kupfer und Silber in verschiedenen Verhältnissen, gaben dasselbe Resultat, wie diese Metalle für sich. Dagegen wurde das Leitungsvermögen bedeutend verringert bei Mischungen von Gold mit Silber und Kupfer, und zwar ungefähr gleich viel von gleichen Quantitäten Gold, so daſs gleiche Theile der legirten Metalle ein geringeres Leitungsvermögen als Zink hatten, und 3 Theile Gold mit einem Theil Silber oder Kupfer wenig mehr als Platin; und im Allgemeinen war das Leitungsvermögen bei einer Metallmischung geringer, als aus der specifischen Leitungsfähigkeit der gemischten Metalle folgte.

Ritchie *) hat gezeigt, daſs weiſsglühendes Eisen, als Leiter für Frictionselectricität gebraucht, ungefähr dasselbe Leitungsvermögen wie kaltes Eisen hat, aber daſs dasselbe, auch in runder Form, die Electricität ausstrahlt, wie eine Spitze. — Ritchie scheint dabei den erwärmenden Einfluſs des weiſsglühenden Eisens auf die umgebende Luft aus den Augen gelassen zu haben.

Von der Ursache der Erregung der Electricität in der Säule.

Eine der interessanteren Arbeiten im verflossenen Jahre, ist August de la Rive's Analyse der Umstände, welche die Intensität und Richtung des electrischen Stromes in einem hydroelectrischen Paare bestimmen **). Diese Untersuchungen sind

*) Poggendorff's Annalen XIV. 161.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 225.

mit besonderer Genauigkeit und sinnreichen Vorrichtungen ausgeführt und mit vieler Klarheit beschrieben. Die Arbeit zerfällt in zwei Haupt-Abtheilungen. *A.* In dem ersten Theile handelt er die Frage ab über die Umstände, welche die Richtung des electrischen Stromes bestimmen, welche Frage, so wie er den Gegenstand abhandelt, mit der über die Ursache der Erregung der Electricität in einem hydroelectrischen Paar zusammenfällt; eine Frage, die bei dem gegenwärtigen Standpunkt der chemischen und physikalischen Wissenschaften tief in den ganzen wissenschaftlichen Bau eingreift.

Es ist bekannt, dafs seit der ersten Kenntnifs der hydroelectrischen Phänomene die Meinungen über den Ursprung derselben sich theilten zwischen Volta's Idee: dafs sie von Vertheilung durch Berührung zwischen zwei Leitern von ungleicher Natur und einer Flüssigkeit herrührten; und Fabroni's: dafs sie von der Oxydation des einen Leiters herrührten. Für diese Meinungen hatte man stets auf beiden Seiten sprechende Gründe, bis es endlich Volta, Humphry Davy und einigen Andern glückte, das Uebergewicht auf die Seite des Contacts zu legen. Man entdeckte nachher noch mehr Bestätigungen für diese Idee dadurch, dafs man mittelst der Contactselectricität electrische Erscheinungen, die analog denen der Säule waren, hervorbringen lernte, ohne dafs dabei, so weit man es nachweisen konnte, eine chemische Verbindung statt fand, z. B. in der trocknen Säule von Papier, das auf der einen Seite mit Zinnblättchen, auf der andern mit Kupferblättchen belegt ist. Aber de la Rive's Versuche sind von der Natur, dafs sie diese Lehre in ihren

Grundpfeilern erschüttern, und er zieht aus denselben, wiewohl mit Zurückhaltung, den Schluſs, daſs die Lehre von der Contactselectricität und alle für die Theorie der Chemie daraus gezogenen wichtigen Schlüsse keinen zuverlässigen Grund haben; wodurch natürlicherweise die Discussion das gröſste Interesse erhält.

Das erste Factum, das de la Rive gegen Volta's Theorie anführt, ist, daſs ein Metall und eine Flüssigkeit Electricität erzeugen, wenn die Oberfläche des Metalls auf einer Stelle blank und auf der andern rauh oder angefressen ist. Demnächst kömmt er zu einem hydroelectrischen Paar aus Kupfer und Zinn, bei dem, wenn es in caustisches Ammoniak getaucht wird, das Kupfer positiv ist, und wenn es in eine verdünnte Säure oder in verdünntes caustisches Kali getaucht wird, das Zinn, so wie man es *a priori* erwarten sollte, positiv, und das Kupfer negativ ist. Die Ursache liegt darin, daſs im Ammoniak das Kupfer allein löslich ist, aber nicht das Zinn, da hingegen in der verdünnten Säure oder in Kalilauge vorzugsweise das Zinn aufgelöst wird. Dieser Versuch ist nach meiner Ansicht der interessanteste von allen, die er anführt, denn Ammoniak und Kali sind Flüssigkeiten derselben Art, die die Metalle electrochemisch auf dieselbe Art angreifen sollten. Ein anderer, nicht weniger wohl erdachter Versuch ist, daſs er einen kleinen Trogapparat aus Blei und Kupfer construirte, der abwechselnd in concentrirte und verdünnte Salpetersäure gesenkt wurde. In der concentrirten Säure wird das Kupfer vorzugsweise vor dem Blei aufgelöst, in der verdünnten ist das Verhalten umgekehrt, deſshalb ist Kupfer im ersten Falle positiv, und dagegen Blei im letz-

teren. Nach vielfach abgeänderten Versuchen hat er folgende electrische Reihen aufgestellt, in welchen das folgende Metall positiv gegen das vorhergehende ist:

Concentrirte Salpetersäure.	Verdünnte Salpeters.
Eisen, oxydirtes *).	Silber.
Silber.	Kupfer.
Quecksilber.	Eisen, oxydirtes.
Blei.	Eisen.
Kupfer.	Blei.
Eisen.	Quecksilber.
Zink.	Zinn.
Zinn.	Zink.

Die Ungleichheit in diesen beiden Reihen ist vollkommen übereinstimmend mit der ungleichen Zeit, in der die Metalle von der Säure angegriffen werden, so dafs es offenbar ist, dafs die Erregung und Richtung der Electricität dadurch bestimmt wird, und nicht durch den Contact der beiden Metalle. „Es ist anzumerken, setzt de la Rive hinzu, dafs in allen diesen Versuchen, die mit derselben Säure von verschiedener Verdünnung angestellt sind, man nicht die Einwendung machen kann, dafs die Ordnung in der Polarität von der Berührungselectricität herrühre, die durch Berührung des Metalls mit der Flüssigkeit entsteht, denn die Flüssigkeit (die Säure?) ist in beiden Fällen dieselbe."

Bei Kohle und Platin, zu einem Paar vereinigt, und in Königswasser getaucht, wird das Platin positiv, und in Schwefelsäure von + 100° bis 150° die Kohle positiv, je nachdem das eine oder die

*) Ich verweise den Leser, in Bezug hierauf, auf Keir's und Wetzlar's Versuche, wovon weiter unten

andere angegriffen und aufgelöst wird. Auf gleiche Weise ist das Eisen positiv gegen Arsenik in verdünnter Säure, aber negativ, wenn sie in geschmolzenes Kalihydrat getaucht werden, indem das Eisen von der Säure, und das Arsenik vom Alkali gelöst werden.

Ich will nun mit de la Rive's eigenen Worten die Schlüsse anführen, die er aus diesen Versuchen zieht.

„Ich erlaube mir, als eine Schlufsfolge aus diesen Principien anzumerken, dafs es nicht unmöglich wäre, dafs der thermoelectrische Strom eine Folge derselben Ursache, wie in dem hydroelectrischen Paare sei. Die Wärme trägt nämlich zur Vermehrung der chemischen Wirksamkeit bei, die der Sauerstoff der Luft auf die Metalle ausübt, und wir finden fast immer das wärmere Metall positiv gegen das minder warme*). Die Anomalien, die diese electrischen Ströme begleiten, dienen eher, eine solche Analogie zu bekräftigen, als zu widerlegen. Das Eisen z. B., das nur bis zu einem gewissen Rothglühen positiv gegen Kupfer ist, wird negativ beim Weifsglühen; denn es ist eine bekannte Sache, dafs die Verwandtschaft dieses Metalls zum Sauerstoff einen solchen Gang hat **).“

„Es scheint mir, dafs die äufserst schwache Ten-

*) Dieses Phänomen findet indefs auch statt, wenn das eine Metall abgekühlt wird unter die Temperatur, die die Luft hat, und gleichfalls, wenn die Metalle mit einem Firnifs überzogen sind.

**) Dies ist nicht richtig. Man weifs, dafs das Eisen bei der Schweifsglühhitze in der Luft brennt, wie es dasselbe in Sauerstoffgas bei starker Glühhitze thut.

Tension, die entsteht, wenn zwei ungleiche Metalle einander ohne feuchten Leiter berühren, durch die Gegenwart des Sauerstoffs und der Dünste in der umgebenden Luft erklärt werden könne; denn das eine dieser Metalle ist immer mehr oxydirbar, als das andere. Ich werde später auf diesen wichtigen Punkt der Verallgemeinerung der Theorie zurückkommen, wenn ich hinreichend werde Facta gesammelt haben, um keinen Punkt in der einen oder der andern Ansicht zweifelhaft zu lassen."

„Ich stelle mir vor, dafs die chemische Einwirkung den electrischen Strom auf folgende Weise bestimmt: Wenn ein Metall von einem chemischen Agens angegriffen wird, es mag dieses in liquider oder in Luft-Form sein, so erhält die angegriffene Oberfläche positive Electricität, die sich entweder in der Flüssigkeit oder in der Luft, die das Metall umgibt, ausbreitet. Die negative Electricität strebt, von dem Metalle durch jeden mit demselben in Verbindung gebrachten Leiter, nicht nur von der Oberfläche des Metalls, sondern auch aus dessen Innerem zu entweichen. Was die Intensität der entwickelten Electricitäten betrifft, so beruht diese auf der Intensität der chemischen Thätigkeit."

„In dieser Theorie," fährt er fort, „ist der electrische Zustand des hydroelectrischen Paares nicht von einem electrischen Princip hervorgebracht, das jedem verschiedenen Körper auf eine ihm eigene Weise zugehörig wäre, wie man sich dies gewöhnlich vorzustellen pflegt, indem man sagt, dafs Zink positiv gegen Kupfer, oder dafs eine Säure stark negativ, ein Alkali stark positiv sei; sondern die Electricität entsteht von der Thätigkeit, die das chemische Agens auf die Oberfläche des festen

Körpers ausübt. Diese ist es, welche die Electricitäten trennt, ungefähr analog mit der Reibung oder mit Stöſsen, mit einem Worte mit allen den mechanischen Thätigkeiten, die eine Bewegung in mehreren oder allen kleinsten Theilen eines Körpers hervorbringen. Wenn dies sich so verhält, und wenn es wahr ist, daſs der Contact an und für sich keine freiwerdende Electricität hervorbringe, so kann man behaupten, daſs keine Electricitäts-Entwickelung statt finde, ohne daſs eine Art Thätigkeit dazu Veranlassung gebe."

„Die electrochemische Theorie, in der man voraussetzt, daſs die Verwandtschaften, durch welche die Körper sich zu vereinigen streben, nichts anderes sei, als das Resultat ihres entgegengesetzten electrischen Zustandes, kann die wohl mit dem vorher erwähnten, und zumal mit dem Factum, daſs ein Körper positiv gegen den einen, und negativ gegen einen andern Körper sein kann, zusammen bestehen?"

„Diese Theorie scheint mir in der Hauptsache auf zwei Thatsachen zu beruhen, der einen: daſs die Körper eine eigene Electricität haben, die der Contact offenbart, ein Factum, dessen Unrichtigkeit ich an den Tag zu legen gesucht habe; der anderen: daſs bei jeder Zersetzung, die durch die electrische Säule bewirkt wird, einige Körper (die sogenannten negativen) zu dem + Pol, die anderen (die sogenannten positiven) zu dem — Pol gehen; aber ich habe in einer früheren Abhandlung gezeigt, daſs dies nicht kraft der electrischen Tension geschehe, sondern in Folge gewöhnlicher electrischer Attractionen und Repulsionen, die die Trennung hervorbringt, indem dieselbe um so viel schneller vor sich geht, je mehr die Flüssigkeit leitend, und folglich je geringer die Tension ist. Es

scheint mir, daſs, so lange man die beiden oben erwähnten Facta nicht zugeben kann, die electrochemische Theorie, die auf denselben ruht, keinen festen Grund hat."

B. In dem späteren Theile dieser Abhandlung hat de la Rive die Umstände zu bestimmen gesucht, auf welchen die Intensität in dem electrischen Strome beruht, und ist, wie man aus dem Vorhergehenden leicht einsehen kann, bei dem Resultat stehen geblieben, daſs derselbe auf der Heftigkeit der chemischen Wirkung, zwischen der Flüssigkeit und dem einen der Metalle, zugleich aber auch darauf beruhe, daſs eine gröſsere Oberfläche des nicht angegriffenen Metalls, von dem die Flüssigkeit berührt wird, den Durchgang der Electricität erleichtert, und daſs, wenn die Intensität gering ist, die electrischen Erscheinungen in einem gröſseren Verhältniſs zunehmen, als die Vergröſserung der Oberfläche, da im Gegentheil, bei stärkerer Intensität, dies in einem geringeren Verhältniſs, als die Oberfläche, geschieht. Auſserdem hat er gefunden, daſs der Durchgang der Electricität von ungleichen Flüssigkeiten zu festen Leitern ungleich leicht sei, und daſs von zwei metallischen gleichartigen oder ungleichartigen Oberflächen diejenige, welche die Electricität am leichtesten von sich auf die Flüssigkeit übergehen läſst, positiv gegen die andere ist, wenn sie in derselben Flüssigkeit zu einem Paare vereinigt sind. Auſserdem hat er gefunden, daſs ein Metall und eine Flüssigkeit für eine gewisse Intensität gute Leiter sein können, die für eine andere Intensität viel schlechter werden.

In noch einer andern Abhandlung, die Untersuchungen über die Ursachen der Volta-

schen Electricität (die er nicht mehr Contactselectricität nennen will) enthält *); hat er die in dem Vorhergehenden angeführten Ideen weiter zu entwickeln sich bemüht. Er hat daselbst die Electricität in ihren beiden Formen darzustellen gesucht: fortfahrende Entladung (état de courant) und Zustand der Ladung (état de tension). — Bei der ersten hat er die drei Alternativen betrachtet: 1) wenn das Liquidum, in welches Bogen von demselben oder von zwei verschiedenen Metallen eingesenkt sind, ein und dasselbe ist; 2) wenn der Bogen von einem Metall ist, aber die verschiedenen Enden desselben in verschiedene mit einander in Berührung stehende Flüssigkeiten getaucht werden; und 3) wenn beide Metalle und Flüssigkeiten verschieden sind. In dem ersten Falle nimmt er den Beweis für seinen Satz davon her, dafs wenn der Bogen aus Gold oder Platin besteht, und die Flüssigkeit Schwefelsäure oder Salpetersäure ist, kein electrischer Strom entsteht, der durch einen empfindlichen Multiplicator wahrnehmbar wäre, ungeachtet, sagt er, hier alle Umstände eintreffen, die die Bildung eines electrischen Stromes durch bloſsen Contact begünstigen sollten, nämlich zwei verschiedene Metalle und eine der am meisten leitenden Flüssigkeiten. Nur erst wenn die Flüssigkeit Chlor enthält, oder sich dies darin entwickelt, entsteht ein chemisches Einwirken, und gleichzeitig mit diesem ein electrischer Strom. In dem zweiten von den angeführten Fällen, ein Metall mit zwei Flüssigkeiten, z. B. Platin, Säure und Alkali, entsteht der electrische Strom durch die chemische Wirksamkeit der Flüs-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 297.

sigkeiten, und seine Stärke steht im Verhältniſs mit der Neutralisation, die in ihnen vor sich geht. Im dritten Falle, wo man zwei Flüssigkeiten und zwei Metalle hat, entstehen wohl die gröſsten Schwierigkeiten für den Satz, daſs die chemische Wirkung die Ursache der Electricität sei; aber er sucht dieselben fortzuräumen. Wenn man eine Glasröhre in Form eines U biegt, in den einen Schenkel Schwefelsäure, und gleichzeitig in den andern Salpetersäure gieſst, so daſs diese sich nicht mit einander mischen, und man einen Bogen von Zink und Kupfer so stellt, daſs das Zinkende in die Schwefelsäure, und das Kupferende in die Salpetersäure reicht, so sieht man keine chemische Wirkung in der Schwefelsäure, aber das Kupfer wird von der Salpetersäure aufgelöst; dessen ungeachtet ist das Zink positiv und das Kupfer negativ, gerade dem entgegengesetzt, was folgen sollte, wenn die chemische Einwirkung auf die eingetauchten Metalle die Ursache für die Electricität wäre. Um diesen ganz ernsthaften Einwand gegen seine Vorstellungsweise aufzuheben, zeigt er, daſs wenn man den Bogen nur aus einem Metalle macht, die Richtung des electrischen Stromes dieselbe bleibt, wiewohl die Intensität desselben schwächer wird. Daraus, sagt er, ist es klar, daſs, da ein einziges Metall einen Strom in derselben Richtung hervorbringt, wie zwei, so kann nicht der Contact zwischen Kupfer und Zink die Ursache von diesem Strom gewesen sein; aber de la Rive scheint bei dieser sehr passend benutzten Advocatur gegen den Satz, dessen Richtigkeit er bestreiten will, durchaus vergessen zu haben, daſs das Resultat des Versuchs gleich kräftig gegen das spricht, was er vertheidigen will, daſs nämlich

die chemische Thätigkeit die Grundursache für das electrische Phänomen sei, und daſs diese Action eine bedeutende Quantität von Electricität hervorbringe, wovon nur ein Theil von dem Apparat bis zu seiner Sättigung aufgenommen wird; denn wenn ein Bogen von Kupfer mit seinem einen Ende in Salpetersäure, und mit dem andern in Schwefelsäure getaucht wird, so ist die chemische Wirkung an dem erstern, aber die Electricität geht in umgekehrter Richtung. Er sucht zwar dies dadurch zu erklären, daſs es viel schwieriger für den electrischen Strom sei, vom Kupfer zur Schwefelsäure, als von dieser zur Salpetersäure überzugehen, aus Gründen, die er in der zweiten Hälfte seiner vorher besprochenen Abhandlung aus einander gesetzt hat; aber das heiſst ein schwaches Hinderniſs eine kräftige Wirkung überwinden lassen, wenn die Sache es so bedarf.

De la Rive kommt hiervon auf einen von mir angestellten Versuch. Ich habe ebenfalls eine Zeit lang gleiche Ansichten über die Ursache der Erregung der Electricität in der Säule gehabt. Ich habe diese Ideen in einer Abhandlung unter dem Titel: Theorie der electrischen Säule*), aus einander gesetzt, aber ich sah mich, durch die späterhin darüber angestellten Versuche, endlich überzeugt, daſs, wie innig auch die chemische Wirkung mit den Erscheinungen in einem hydroelectrischen Paare zusammenhänge, sie dennoch nicht durch eine chemische Wirkung entstehen, die bei der Temperatur der Luft statt findet, wenn kräf-

*) Afh. i Fysik, Kemi och Mineralogie II. 14., übersetzt in Gehlen's Journal für die Chemie und Physik. Berlin, 1807. III. 177.

tige Elemente zur hydroelectrischen Entwickelung in entgegengesetzter Ordnung angewendet werden; weil die chemische Action abgebrochen wird, und andere eintreten, wenn die Kette geschlossen wird. Der einfache Versuch, wodurch dies so leicht bei einer Becher-Batterie von Zink, Kupfer, Salpetersäure, Chlorcalcium, Zink, Kupfer etc. gezeigt wird, habe ich im I. Theil m. Lehrbuchs, pag. 121., unter den historischen Details der hydroelectrischen Phänomene beschrieben, und verweise dorthin. — De la Rive sucht zu zeigen, dafs das Resultat dieses Versuchs auf einem analogen Verhalten, wie in dem früheren Beispiel, beruht, und vor allem auf der chemischen Wirkung der Flüssigkeiten auf einander, besonders da man das Kupfer fortlassen und sich nur des Zinks bedienen kann; und der Strom geht ganz nach derselben Richtung, als wenn das Kupfer mit dabei wäre, wiewohl weniger stark. In diesem letzteren Falle sollte also auf der Contactslinie, zwischen Salpetersäure und einer concentrirten Auflösung von Chlorcalcium, eine intensivere chemische Wirkung statt finden, als auf der Berührungsfläche von Zink und Salpetersäure. Wohl kann man sagen, dafs zwischen einem Chlormetall und Salpetersäure chemische Einwirkungen statt finden, wie Bildung von Chlor, Salzsäure, salpetrichter Säure und einem salpetersauren Salz; aber diese halten keinen Vergleich aus mit der Kraft, welche beim Zink die Oxydation desselben in Salpetersäure verursacht. Diese Erscheinungen finden aufserdem auf dieselbe Weise in einer Säule statt, die aus Zink, Kupfer, Salpetersäure, einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Zink etc. construirt ist, und ich habe versucht, ob nicht durch die Concentration der Säure

der electrische Strom könnte umgedreht werden, aber ohne Erfolg. Es ist also hieraus klar, dafs welche Ursache auch bei einer solchen Construction die Entladungserscheinungen haben mögen, dies wenigstens nicht die chemische Thätigkeit ist, die ohne das Mitwirken der electrischen Entladung darin statt findet.

In einem späteren Theil dieser Abhandlung sucht de la Rive zu zeigen, dafs der Zustand von electrischer Tension, die durch den bekannten Voltaschen Grundversuch die Divergenz im Goldblatt-Electroscop hervorbringt, sich von der Oxydation von einem der Metalle herleite, und nicht statt finde, wenn die Umstände eine solche nicht zulassen. Diese Versuche sind sehr interessant und scheinen zu beweisen, dafs ein gewisser Zustand in dem umgebenden gasförmigen Medium, durch welchen ein Einflufs auf das eine Metall statt haben kann, die electrische Vertheilungs-Intensität befördere; doch scheinen dieselben mehr als irgend ein anderer Theil seiner Arbeit von denen wiederholt werden zu müssen, die mit gleichem Eifer einen Beweis für das Gegentheil suchen, bevor ein unpartheiischer Leser sein Urtheil feststellen kann, denn hier wirken viele Umstände zusammen, die verkannt werden könnten.

Nichts hilft der Entwickelung einer Wissenschaft mehr und dient mehr dazu, das Wahre und Richtige zu befestigen, als so ernste Untersuchungen, die geradezu auf die Basis derselben gerichtet sind, wie die von de la Rive nun angeführten. De la Rive scheint überzeugt zu sein, dafs die Resultate seiner Versuche die Anwendung der electrischen Ansichten in der Chemie über den Haufen geworfen haben. Ich theile seine Ueber-

zeugungen nicht; seine Versuche scheinen im Gegentheil neue Bekräftigung dafür zu geben. Alles zusammen beruht darauf, von was für einem Gesichtspunkt man ausgeht. De la Rive betrachtet Contact, chemischen Procefs und electrische Entwickelung als durchaus von einander unabhängig, und er hat an einer Stelle geäufsert, dafs der chemische Procefs die Electricität eben so errege, wie Reibung, Stofs und dergl. — Wenn es richtig ist, diese in der Philosophie der Wissenschaft als unabhängige zu betrachten, so enthalten de la Rive's Resultate einigen Widerspruch gegen die electrochemische Theorie; aber wenn auf der andern Seite es richtig ist, anzunehmen, dafs bei jeder Berührung zwischen Körpern, ein der Materie zugehöriges Vereinigungsbegehren, ein Streben zu äufsern beginnt, wenn dieses Vereinigungsbegehren, oder mit andern Worten, die Vereinigungs-Verwandtschaft, auf eine solche Weise mit der electrischen Kraft zusammenhängt, dafs, wo die eine sich äufsert, die andere auch in dem Grade da ist, dafs die electrochemische Theorie sie als identisch voraussetzt, (und vielleicht ist die Betrachtung dieses Phänomens im Zusammenhang die richtige), so enthalten de la Rive's Versuche nichts gegen diese Ansichten Streitendes. — Alle die Umdrehungen von Contactselectricität, die de la Rive in seiner ersten Abhandlung angeführt und so geschickt benutzt hat, um das Resultat vorzubereiten, zu dem er gelangen wollte, hören auf, Ausnahmen zu sein, wenn man sich erinnert, dafs Flüssigkeiten Contactselectricität sowohl mit festen Körpern, als mit einander geben, und dafs diese viel stärker sein kann, als die Contactselectricität zwischen

zwei festen Körpern; und wenn man sich erinnert, daſs in dem von de la Rive angeführten Fall die angewandten Metalle einander ganz nah in der electrischen Reihe liegen, und folglich die Contactselectricität derselben leicht vernichtet wird von einer umgekehrten, die die Flüssigkeiten zwischen einander oder mit einem oder beiden Metallen hervorbringen. Wenn die electrisch-chemischen Ansichten gegründet sind, so müſste in einem hydroelectrischen Paar keine Contactselectricität statt finden können, und kein electrischer Strom entstehen können, ohne daſs ein chemischer Proceſs eintrifft. De la Rive hat in der späteren Abhandlung gezeigt, daſs es so sei, aber er hat das entgegengesetzte Resultat daraus gezogen, daſs dies dem Geiste dieser theoretischen Ansicht widerstreite. So verschieden können Facta beurtheilt werden nach den verschiedenen Gesichtspunkten, von denen man ausgeht. Im Allgemeinen verdient erinnert zu werden, daſs der, welcher die Begründung der electrochemischen Theorie umwerfen will, sich nicht allein bei diesen Phänomenen der Contactselectricität halten muſs, wo unbekannte Umstände, mit unerklärlichen Bizarrerien, oft unsere Bemühungen zum Besten haben, sondern er muſs uns überzeugen, daſs der electrische Zustand, den de la Rive l'état de courant genannt hat, die stärksten chemischen Verwandtschaften nicht überwindet und aufhebt, daſs er dieselben nicht in entgegengesetzter Ordnung hervorbringt von denen, welche auſserhalb dieses Stromes statt finden, z. B. in derselben Flüssigkeit Chlor mit Gold vereinigt, und Eisen reducirt, wenn das erstere positiv, das letztere negativ ist; und so lange dies nicht geschehen ist, kann man sich die electrische Kraft

und die chemische Verwandtschaft nicht als von einander verschieden und unabhängig denken.

Aufser de la Rive hat auch Nobili in einer Abhandlung über die Natur des electrischen Stromes *) zu zeigen gesucht, dafs Volta's Theorie nach seiner Ansicht grundfalsch sei; aber Nobili nimmt an, dafs die chemischen Phänomene und Wärme zusammen die Grundursache der hydroelectrischen Erscheinungen seien.

Electrische Säule von Luft und Zink.

Im Zusammenhang mit der vorhergehenden Arbeit mag die nur vorläufige Nachricht angeführt werden **), dafs es dem Instrumentenmacher Watkins geglückt sei, eine Art electrischer Säule von merkbarer Tension, aus blofsen Zinkscheiben ohne feuchten Leiter zu verfertigen. Es sind 60 bis 80 Zinkscheiben, die 4 Zoll Fläche haben, auf der einen Seite polirt und auf der andern uneben und reifig sind. Sie sind parallel neben einander in einem hölzernen Trog, in einem Abstand von 1 bis 2 Millimeter von einander befestigt, so dafs zwischen jeder Zinkscheibe eine dünne Luftschicht ist. Die polirten Seiten sind alle nach einer Richtung gewandt. Mit einem Worte, es ist eine sogenannte trockne Säule, in welcher die Luft den sonst angewandten trocknen Körper, und das rauhe Zink die eine, das polirte die andere Metallbelegung ersetzt. Wenn man den einen Pol dieser Säule mit der Erde, und den andern mit einem Electroscop in Verbindung setzt, so zeigt dieses sogleich freigewordene Electricität, in dem einen Pol die entgegengesetzte von dem andern, und die streifige Zinkoberfläche stellt

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 264.

**) Annales de Chimie et de Physique. XXXVIII. 442.

das positive Metall vor. — Es ist also klar, dafs die Luft, in Berührung mit einem Metall, wie andere Körper, an der electrischen Vertheilung Theil nimmt, und dafs sie in diesem Fall, wie die Flüssigkeiten, eine polirte Oberfläche weniger afficirt, als eine unebene und rauhe. Dies ist ein Beweis dafür, dafs alles in der Natur sich in einer gewissen geringen, für unsere Sinne in gewöhnlichen Fällen durchaus unmerkbaren electrischen Tension befindet, und zur chemischen Wirksamkeit bei der geringsten Veranlassung zur Erhöhung in dem electrischen Gegensatz bereit ist. Dies scheint uns einen ganz wichtigen Wink zur Erklärung der Wirkungen von Platin auf brennbare Gasarten, und im Allgemeinen für das Factum zu geben, dafs ein fester Körper bestimmt die Vereinigung gasförmiger Körper bewirke, auch wenn er selbst nicht an derselben Theil nimmt.

Wechselnde Polarität in einem hydro-electrischen Paare.

Seitdem man den electromagnetischen Multiplicator als Electroscop benutzt, hat man viele Ausnahmen in der Contactselectricität gefunden, von denen einige erklärbar sind, andere tiefer liegen. Zu diesen Anomalien gehört der Umstand, dafs ein electrisches Paar, das in eine Flüssigkeit getaucht wird, im ersten Augenblick die Magnetnadel des Multiplicators mit Kraft nach der Seite, die die Theorie voraussetzt, hinwirft, dafs aber in einigen Augenblicken die Magnetnadel zurückgeht, auf 0° kommt, und dann auf die andere Seite übergeht, wo sie bleibt. Dies ist besonders der Fall, wenn man als Flüssigkeit die Auflösung einer Schwefelbasis oder eines Schwefelsalzes anwendet. Davy, der dies früher untersucht hat, leitete es von der Bildung eines neuen festen Produkts auf dem Metalle her, wodurch die Contacts-

electricität umgeändert werde (Jahresb. 1828, p. 27.). Diese Erscheinungen sind ganz mit demselben Resultate von Fechner *) studirt worden, und enthalten einen deutlichen Widerspruch gegen de la Rive's theoretisches Resultat. Daſs ein neuer Körper gebildet werde, wenn z. B. ein Paar aus Kupfer und Eisen angewendet wird, das in eine starke Auflösung von Schwefelalkali taucht, wobei das Kupfer, das beim ersten Hineinbringen negativ ist, nach einigen Augenblicken positiv wird, ist schwierig gewesen, recht sicher auszumachen, weil, wenn das Kupfer, worauf derselbe sich bildet, aus der Flüssigkeit genommen und abgespühlt wird, der neu gebildete Ueberzug durch die Luft und das Wasser in Unordnung gebracht wird, so daſs das Kupfer bei der Einsenkung in andere Flüssigkeit negativ gegen das Eisen wird. Dies hat jedoch Fechner auf eine ganz sinnreiche Weise zu vermeiden gewuſst. Er senkte ein Paar aus Kupfer und Eisen in die erwähnte Lösung von Schwefelalkali, und lieſs das Kupfer seinen höchsten Grad von positiver Polarität bekommen; nun wurde die Flüssigkeit mit so vielem Wasser verdünnt, daſs, als ein anderes Paar darin eingetaucht wurde, dieses letztere sich normal erhielt, das will sagen, das Kupfer negativ und das Eisen positiv, während die Erscheinungen in dem zuerst eingesetzten Paar fortfuhren, wie früher, umgekehrt zu gehen. Fechner hat, mit Hülfe des Multiplicators, die von Wetzlar (Jahresb. 1829, p. 104.) angeführten Versuche, über das Verhalten des Eisens gegen salpetersaures Silber, wiederholt und gefunden, daſs die Schlüsse,

*) Jahrbuch der Physik und Chemie für 1828. II. 57. u. 129.

die Wetzlar daraus gezogen, durch den Multiplicator bestätigt werden.

Da ich diese Versuche erwähne, darf ich nicht unangemerkt lassen, dafs dieses höchst merkwürdige Verhalten beim Eisen schon vor langer Zeit beobachtet und beschrieben worden sind. Fechner hat die Aufmerksamkeit auf eine Abhandlung von Keir gelenkt, die in der Royal Society i London, d. 20. Mai 1790, vorgelesen und dann in die Phil. Transactions, Vol. 80. pag. 359., eingeführt worden ist, in welcher Keir dieses Phänomen ganz ausführlich und richtig studirt hat. Es war damals kein Wink zur Erklärung desselben vorhanden, es hatte nicht Interesse genug, sich in der Erinnerung der Chemiker als eine Anomalie zu erhalten, und gerieth in Vergessenheit. Keir hat gezeigt, dafs Eisen, durch Behandlung mit Salpetersäure, die salpetrichte Säure enthält, die von Wetzlar beobachtete Eigenschaft sogleich erhält, so dafs, wenn es hierauf in eine Silberauflösung gelegt wird, nichts gefällt wird, und dafs die beginnende Fällung von Silber dadurch, dafs durch dieselbe allmälig salpetrichte Säure entsteht, das fällende Eisen verändert. Das Eisen ist durchaus blank metallisch und behält seine neu erhaltene Eigenschaft lange, wenn es entweder in einer sauren Flüssigkeit oder in flüssigem Ammoniak aufbewahrt wird, aber es verliert dieselbe bald, wenn es in reinem Wasser liegt. — Die bemerkungswerthe Anomalie, die das Eisen durch seine Berührung mit einer, salpetrichte Säure enthaltenden Flüssigkeit bekommt, ist also offenbar von electrischer Natur, und kann nicht als ein blofses Phänomen von aufhörender Verwandtschaft erklärt werden; und die Anomalien, die de la Rive in

seiner vorher erwähnten Abhandlung herausgehoben hat, sind kein bedeutenderer Einwurf für die electrochemische Theorie, als der hier angeführte Fall, der offenbar im Gegentheil für diese Theorie zu sprechen scheint.

Fechner hat ferner einige nicht unwichtige Beiträge zur näheren Kenntniſs der Facta geliefert, die der Voltaschen Theorie der Contactselectricität zum Grunde liegen *). Ich muſs für die nähere Auseinandersetzung auf seine Abhandlung verweisen.

Fortdauernde electrische Polarität, durch die Entladung der electrischen Säule in den Metallen hervorgebracht.

Im vorigen Jahresbericht (p. 15.) führte ich de la Rive's Untersuchungen über den Zustand electrischer Vertheilung an, der in den Metallen entsteht, welche eine Zeitlang in Verbindung mit einer Flüssigkeit, als Auslader der electrischen Säule, gedient haben. Dieser wichtige Gegenstand hat die Aufmerksamkeit Mehrerer auf sich gezogen. Marianini **) hat, wahrscheinlich gleichzeitig mit de la Rive und ohne von dessen Arbeit zu wissen, gezeigt, daſs die Ritterschen sogenannten secundären oder Ladungssäulen, deren Eigenschaften auf verschiedene Weisen erklärt worden sind (Jahresb. 1827, p. 24.), ihren, nach Aufhebung der Gemeinschaft mit der wirksamen Säule fortfahrenden electrischen Zustand von der in dem Metalle erregten, noch eine Zeitlang fortfahrenden Polarität haben, und daſs die Flüssigkeit nicht daran Theil nehme. Diese Säulen bestehen aus Scheiben von einem Metall, das abwechselnd mit Pappscheiben, die in Wasser oder eine Salzlösung getaucht sind, aufgebaut wird; wenn diese eine

*) A. a. O. II. pag. 429.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 5.

Zeitlang zur Entladung der electrischen Säule gedient haben, so sind sie electrisch, aber mit entgegengesetzten Polen, so dafs der, welcher in Berührung war mit dem + Pol der Säule, in der secundären der — Pol ist. Dafs dies nicht von der Flüssigkeit herrühre, zeigt Marianini dadurch, dafs wenn die Metallscheiben herausgenommen, abgetrocknet und auf einander gelegt werden, mit Beibehaltung der relativen Lage der Seiten, aber mit anderen Pappscheiben, die in eine andere Flüssigkeit getaucht sind, die secundäre Säule fortfährt, noch eine Zeitlang wirksam zu sein. Alle Metalle, die hierzu angewendet werden, behalten nicht auf gleiche Weise die electrische Polarität; Gold behielt sie in Marianini's Versuch am besten, Kupfer kaum halb so gut, und Zink hatte sie ganz schnell verloren. C. H. Pfaff*) hat dasselbe Verhalten bei den Metallen untersucht, und hat ihr ungleiches Vermögen, diese electrische Polarität anzunehmen und zu behalten, verglichen. Graphit und Kohle besitzen dasselbe in einem besondern Grad. Seine Abhandlung enthält mehrere recht interessante Versuche, nach welchen er die wichtige Frage abzumachen versucht: Was ist dieser Zustand? Wenn er eine wirkliche Polarität wäre, so würde das wohl mit einer Art Instrument entdeckt werden können; aber nun treten die Phänomene ein, die das Vorhandensein derselben nur in Berührung mit Flüssigkeiten beweisen, und man sollte daraus schliefsen können, dafs das Phänomen nur an der Oberfläche existire, und eine Folge der Oxydation auf der einen

*) Jahrbuch der Chemie und Physik für 1828. II. 391.

einen und der Wasserstoffverbindung auf der andern Seite sei, wodurch die Oberfläche sich mit neuen Verbindungen von entgegengesetzten electrischen Reactionen bekleidet. Doch, setzt er hinzu, wenn man auch annehmen kann, daſs ein solches Verhalten bisweilen eintreffe, so ist dies nicht hinreichend, das Verhalten in jeder Hinsicht zu erklären, weil de la Rive gezeigt hat, daſs die Theile des Metalls, die nicht mit in die Flüssigkeit während der Entladung der Säule eingetaucht waren, ihre bestimmte Polarität haben, was Pfaff in seinen Versuchen gleichfalls bestätigt fand.

Fortdauern des chem. Zersetzungs Vermögens der Metalle nach aufgehobener Leitung.

Bei den Versuchen, die ich 1805—6 in Gesellschaft mit Herrn Hisinger anstellte, hatten wir gefunden, daſs die Metalldräthe, die zur Zersetzung von Flüssigkeiten mittelst der electrischen Säule angewendet worden, noch lange, nachdem die Verbindung mit der Säule aufgehört hatte, fortfuhren Gas zu entwickeln und Wirkungen hervorzubringen, die einen fortfahrenden electrischen Zustand anzuzeigen schienen, und welche dieselben Dräthe nicht hervorbrachten, wenn sie in andere Flüssigkeiten (obschon von derselben Art) als die, worin sie während der Wirkung der Säule gewesen waren, eingebracht wurden. Diese Beobachtung *), die mir fast ganz aus dem Gedächtniſs gekommen war, hat C. H. Pfaff **) einer Untersuchung dieses Gegenstandes zu Grunde gelegt, womit er unsere Angaben bestätigt, und sie noch mit mehreren anderen derselben Art vermehrt hat. Man könnte vermuthen, auch diese Erscheinung habe ihren Grund in einer, sowohl in der Flüssigkeit

*) Gilbert's Annalen der Physik XXVII. 269.

**) Jahrbuch der Chemie und Physik 1828. II. 77.

als im Metalle zurückbleibenden Polarität, die, so lange sie dauert, sich durch eine fortdauernde chemische Wirksamkeit auszeichnet; indessen scheinen einige von Pfaff's Versuchen hiermit nicht übereinzustimmen, weil, nachdem er einer so zersetzten Flüssigkeit Ammoniak zugemischt hatte, wobei also alle innere Polarität in der Flüssigkeit vernichtet war, die Erscheinung dennoch statt hatte. Die Metalle, welche vor allen andern diese Art electrischen Zustandes lange beibehalten, waren Zink und Eisen, und nächst diesen kam Gold. Als einen Versuch, diese Erscheinung zu erklären, stellt er die Vermuthung auf, daſs vielleicht durch langes Hindurchströmen der Electricität die Bestandtheile des Wassers näher auf dem Punkt stehen, sich zu trennen, und in einer weniger innigen Verbindung gehalten sind, als sonst, so daſs sehr unbedeutende Einflüsse zu ihrer Trennung hinreichend sind. So viel ist gewiſs, daſs eine genügende Erklärung dieses Phänomens jetzt noch nicht gegeben werden kann.

Methode, das relative electrische Verhalten der Metalle zu messen.

Die Methoden, das relative electrische Verhalten der Metalle zu messen, sind von Bischoff*) um eine vermehrt worden, die in der Messung der Menge von Wasserstoffgas besteht, die sich in einer gewissen Zeit in Salzsäure von einem und demselben Platindrath, der in leitender Berührung mit electropositiveren Metallen von einer gewissen und gleichen Form steht, entwickelt. Bischoff erwartet hiervon sehr genaue Resultate, und hat vor, über diesen Gegenstand eine ausführliche Untersuchung zu liefern. Der Vortheil dieser Methode besteht darin, daſs sie vergleichbare und in

*) A. a. O, I. pag. 230.

Zahlen ausdrückbare Resultate gibt. So fand er, dafs sich die electrische Tension des Bleies gegen Platin, zu der des Kupfers gegen Platin, wie 5,2 : 1,0 verhielt.

Der electrische Strom, verglichen mit der Bewegung des Lichts.

Nobili, dessen Versuche über Hervorbringung von electrischen Figuren ich im letzten Jahresb., pag. 18., anführte, hat von der veränderten Form, die seine ringförmigen Figuren annehmen, wenn man eine positive neben einer negativen hervorbringt, zu dem Schlufs zu gelangen gesucht, dafs der electrische Strom denselben Brechungsgesetzen unterworfen sei, wie das Licht *). Da seine Meinung über diesen Gegenstand schwerlich angenommen werden kann, so habe ich die Arbeit nur als eine Fortsetzung dessen, was die Figuren betrifft, andeuten wollen. Nobili hat die Bildung derselben auf Quecksilber **) versucht, aber statt der Ringe eine im Quecksilber entstehende Bewegung gefunden. Das Nähere hiervon, was indessen nicht ohne Interesse ist, mufs ich übergehen. Es ist dies ein Phänomen derselben Art, wie die im vorhergehenden Jahresbericht von Herschel, Pfaff und Runge angeführten.

Verminderung der Tension der Säule durch Entladung.

Es ist bekannt, dafs eine electrische Säule, deren Pole isolirt werden, eine bis auf einen gewissen Grad gehende electrische Tension erhält. Macht man für kürzere oder längere Zeit eine Verbindung zwischen den Polen, so findet man, dafs die Tension im hohen Grade abgenommen hat, was jedoch auch nicht unter ein gewisses Minimum herabgeht, welches eintritt, wenn die electromotorische Kraft die Electricität eben so schnell

*) A. a. O. II. pag. 441.
**) A. a. O. III. pag. 40.

vertheilt, als die Entladung geschieht. Dieses Verhalten ist von Marianini studirt und das Nähere davon in einer sehr lesenswerthen Abhandlung *) angegeben worden.

Messung von kleinen Mengen von Electricität.

Um kleine Quantitäten von Electricität zu messen, hat man sich der Reizbarkeit des Frosches bedient. Nobili hat die letztgenannte mit der Empfindlichkeit eines Multiplicators mit doppelter Nadel **) (Jahresb. 1827, pag. 29.) zu vergleichen gesucht. Er fand dabei, dafs der Frosch, wenn er so eben getödtet worden, alles andere an Empfindlichkeit für den hydroelectrischen Strom übertrifft; dafür aber ist er unempfindlich für den thermoelectrischen, wenn derselbe nicht so kräftig ist, dafs er durch eine ganz dünne Schicht einer Flüssigkeit gehen kann. Als einen Beweis für die Empfindlichkeit des Frosches führt Nobili folgenden Versuch an: Wenn man zwei kleine Gefäfse mit Salzwasser nimmt, und das Bein eines präparirten Frosches in das eine, und das abgezogene Rückenmarksende in das andere legt, darauf einen baumwollenen Docht in das Salzwasser taucht, und das eine Ende davon in den einen, das andere nachher in das zweite Gefäfs bringt, so zuckt der Frosch jedesmal, wenn die Vereinigung geschieht, ungeachtet hier kein Metall gegenwärtig ist. Dieser grofse Grad von Reizbarkeit verschwindet jedoch innerhalb weniger Minuten, wiewohl der präparirte Frosch nachher noch ganz lange zu andern Versuchen anwendbar ist. — Man kann aus mehreren Fröschen eine Art von Becherbatterie machen, die eine gröfsere electrische Tension hat, als mit

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 337.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 157.

dem einen Frosch, und die alle heftig zucken, wenn die Kette geschlossen wird.

Bary *) hat Formeln zur Berechnung der Gröſse von ganz schwachen electrischen Tensionen aus dem Abstand, auf den die Kugeln in einem Electroscop von einander getrennt werden, zu geben versucht. Er findet, daſs die Electricität, die auf die Kugeln wirkt, proportional mit dem Cubus des Winkels ist, den die Aufhängungsfäden derselben machen.

Electricität des Turmalins.

Ich habe im vorigen Jahresbericht, pag. 24, Becquerel's Versuche über den electrischen Zustand des Turmalins kurz erwähnt, und angegeben, daſs Becquerel, weil er nicht mit Bergman's Versuchen bekannt war, dasselbe Resultat mitgetheilt habe, welches schon vor beinah 50 Jahren von letzterem erhalten war. Von Becquerel's Abhandlung war mir nichts weiter als ein Auszug bekannt geworden. Bei Durchlesung seiner ausführlichen Abhandlung **) habe ich gefunden, daſs derselbe sehr wichtige Beiträge mehr zu den vorher bekannten Resultaten geliefert hat, nämlich: daſs die eine Hälfte eines Turmalins mit einer einzigen Electricität könne electrisch gemacht werden, die allmälig von der Culminationslinie zum Pol hin zunimmt, ganz so, als ob die entsprechende Hälfte des Turmalins gleichfalls electrisch wäre. Dies erreicht man, wenn die eine Hälfte des Turmalins (d. i. die eine Hälfte seiner electrischen Achse) bei einer unveränderten Temperatur erhalten, während die andere erwärmt oder erkältet wird. Diese höchst interessante Erscheinung geht

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 37.

**) A. a. O. XXXVII. 1. u. 363.

in der einen Hälfte der Achse desselben, so durchaus unberuhend auf dem electrischen Zustand der andern, vor sich, dafs diese andere Hälfte, wenn die Temperatur unverändert ist, im vollen electrischen Gleichgewicht ist, und dafs keine Spur von entstandener oder abgeleiteter *) Electricität entdeckt werden kann; und wird diese Hälfte erwärmt, während die zuvor erwärmte abgekühlt wird, so bekommen beide dieselbe Electricität im Pol, indem der Turmalin bei seiner Erwärmung die entgegengesetzte Electricität annimmt, wie bei der Abkühlung; und folglich wird der Pol, der durch die Abkühlung negativ electrisch wird, immer positiv durch Erwärmung. Aus dem, was wir bis jetzt von der Electricität wissen, ist diese Erscheinung ganz unmöglich zu erklären; sie zeigt uns die Electricität in neuen Beziehungen, die uns allmälig zu tieferen Einsichten leiten werden.

Becquerel hat aufserdem gefunden, dafs die Länge der Turmaline die Intensität ihrer Polarisation bedeutend vermindere. Schon die Länge von 6 Centimeter oder etwa 2 Zoll, ist der Polarisation ungünstig, und ein Turmalin, der durch Temperaturveränderung durchaus nicht polarisirt wird, wird es ganz stark, wenn man ihn in mehrere Stücke zerbricht.

Durch Abkühlung in Glas erregte Electricität.

Neben dieser Untersuchung hat er noch eine andere in demselben Sinne angestellt. In einem abgeschlossenen Raum hängte er an ungesponnener Seide eine an beiden Enden zugeschmolzene Glasröhre von altem, gutem, nicht leitendem Glase

*) Es ist bekannt, dafs eine electrische Säule dieselbe Unipolarität erhält, wenn ihr einer Pol isolirt und die Electricität des andern in die Erde abgeleitet wird.

auf. (Bekanntlich ist das in neuerer Zeit fabricirte Glas selten ein so vollkommner Nichtleiter, wie das ältere.) Die Temperatur in diesem Raume konnte erhöht und erniedrigt werden. In einigem Abstand von dem einen Ende dieser Röhre wurde eine schwach geriebene und etwas electrische Lackstange befestigt. So lange die Temperatur stationär war, bemerkte man keine Einwirkung der electrisirten Lackstange auf die Glasröhre; auch nicht so lange die Temperatur erhöht wurde, aber in dem Augenblick, als sie abzunehmen anfing, wurde das eine Ende der Röhre vom Lacke angezogen, und die Electricität des Lackes, d. i. — E, wurde frei in dem andern, und dies fuhr so lange fort, als die Abkühlung dauerte. Wurde der Raum wieder erwärmt, so hörte diese Polarität in demselben Augenblick auf, als die Temperatur stationär wurde, wie während des Steigens derselben. Durch Beachtung mehrerer Umstände wurde ausgemacht, daſs die Luftströme, die von der Temperaturveränderung unzertrennlich sind, keinen Antheil an diesem Phänomen haben. Dieselbe Erscheinung entsteht auch in einem Cylinder von Gummilack; aber mit manchen Glassorten will der Versuch nicht gelingen.

Künstliche Blitzröhre.

Eine schon lange bekannte Thatsache, die zuerst in England angeregt und nachher von Fiedler in Deutschland völlig erwiesen wurde, ist, daſs ein Blitzschlag in sandigem Boden um sich herum den Sand zu einer Röhre schmilzt, die inwendig glasirt ist, und auswendig aus zusammengesinterten unveränderten Sandkörnern besteht. Bei einem Besuche in Paris hatte Fiedler der Akademie der Wissenschaften Proben von den vielen ganz groſsen von ihm aufgesuchten Röhren, oder

sogenannten Fulguriten, vorgezeigt; und da wohl die Sache der Akademie unbekannt zu sein schien, und wenigstens eines ausführlicheren und directeren Beweises für die Richtigkeit der Erklärungsweise zu entbehren schien, so bekamen Beudant, Hachette und Savart den Auftrag, solche Blitzröhren durch starke electrische, durch Glaspulver geleitete Schläge künstlich nachzumachen. Der Versuch glückte vollständig mit Glas, und am besten mit einem gepulverten Gemenge von Kochsalz und Glas, aber mit Pulver von Feldspath oder Sand konnte auf diese Weise mit der von ihnen angewandten electrischen Kraft keine Zusammenschmelzung hervorgebracht werden.

Electromagnetische Kraft.

Die electromagnetischen Erscheinungen, die lange der Gegenstand der Arbeiten vieler Forscher waren, sind im letzt verflossenen Jahre weniger bearbeitet worden. Eine Abhandlung von J. W. Pfaff*) hat die Richtigkeit mehrerer älteren Angaben bekräftigt, die von einem und dem andern Verfasser in Zweifel gezogen worden waren, und Ampère**) hat mit seiner gewöhnlichen tiefen mathematischen Speculation die gegenseitige Wirkung eines Magneten und eines electrischen Stromes behandelt; ich muſs auf beider Arbeiten verweisen, um nicht die billige Grenze meiner gegenwärtigen Berichterstattung zu überschreiten.

Magnetische Kraft. Einfluſs des Magnets auf unmagnetische Körper.

Seebeck hat seine Untersuchungen über den Einfluſs der unmagnetischen Metalle auf die Magnetnadel fortgesetzt***) (Jahresb. 1828, pag. 60., und 1829, pag. 33.). Er hat darin gezeigt, daſs

*) Kastner's Archiv XIV. 440.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 113.

***) Poggendorff's Annalen XII. 352.

die Pulverisirung oder Feilung die Wirkung der Metalle auf eine oscillirende Magnetnadel sehr bedeutend vermindere, sie aber nicht vollkommen aufhebe. — Aus seinen Versuchen zieht Seebeck noch den Schlufs, dafs man zu der von Barlow gefundenen Correction wegen des Einflusses des Eisens am Bord der Schiffe (Jahresbericht 1826, pag. 34.) mit viel gröfserer Sicherheit Eisenfeilspähne anwenden könnte, die in einem, in Form einer Scheibe gemachten Futteral aus Kupfer eingepackt wären, statt der von Barlow vorgeschlagenen Scheibe aus Gufseisen, welche die einmal erhaltene Polarität immer gern behält. Seebeck macht ferner aufmerksam auf den Einflufs, den die magnetische Achse der Erde auf das Metall bei den Pendeln hat, womit die Pendelversuche angestellt werden, und räth zur Anwendung der Legirung aus 2 Theilen Kupfer und 1 Theil Nickel (Jahresb. 1828, p. 62.), die von der magnetischen Kraft so gut als gar nicht afficirt wird. Hinsichtlich einiger anderer Resultate von weniger allgemeinem Interesse, als die angeführten, verweise ich auf die Abhandlung.

Rotations-Magnetismus.

Haldat*) hat verschiedene Versuche über die magnetischen Erscheinungen angestellt, die sich bei rotirenden Körpern zeigen. Er hat dabei gezeigt, dafs ein rotirender Körper für sich selbst nicht magnetisch ist, und durchaus nicht auf unmagnetische Nadeln von Eisen oder Stahl wirkt, aber dafs schon der geringste Grad von magnetischer Polarisation wahrnehmbare Wirkungen von Rotationsmagnetismus hervorbringe. Daraus ist es folglich klar, dafs der magnetische Zustand bei

*) Annales de Chimie et de Physique, XXXIX. 232.

dem rotirenden Körper eine Folge von einem in seiner Nähe befindlichen magnetisch-polarischen Körper ist. Haldat fand, dafs, als eine Stahlscheibe unter einem Magneten zum Rotiren gebracht wurde, nur geringe oder gar keine Spuren von Rotationsmagnetismus entstanden, und als die Rotation einen gewissen Grad von Geschwindigkeit erlangt hatte, jede Spur davon verschwunden war, und die Magnetnadel ganz unbewegt hängen blieb. Haldat versuchte ferner die rotirende Kupferscheibe in alle mögliche Stellungen gegen den Horizont zu stellen. Die Wirkung derselben auf die Magnetnadel war dieselbe, wenn die relative Stellung der Nadel und Scheibe dieselbe war.

Magnetischer Zustand der Erde.

Hansteen hat von mehreren Beobachtern genauere Bestimmungen der Inclination der Magnetnadel auf vielen Stellen der nördlichen Erdhälfte gesammelt, zu denen Poggendorff eine Berechnung der Intensität hinzugefügt hat, die sich auf vergleichende Beobachtungen in Königsberg gründet *). — Ein Theil von diesen ist von Hansteen selbst, und ein anderer Theil von andern Personen auf seine Veranlassung angestellt worden. Zum Theil ist von ihnen schon im Jahresb. 1827, pag. 46., die Rede gewesen. Wiewohl das Haupt-Interesse dieser Beobachtungen in der Zusammenstellung von einem grofsen Theil der Erdoberfläche liegt, so mufs ich mich doch hier mit blofsem Hinweisen begnügen, und will nur einige Beobachtungen anführen, die auf interessanteren Punkten der scandinavischen Halbinsel angestellt sind.

*) A. a. O. XIV, pag. 378.

Namen.	Breite.	Länge, östl. von Ferrö.	Neigung.	Intensität.
Stockholm.	59°,20	35°,44	72° 8',3	1,3921
Carlstad.	59 ,23	31 ,16	72 33,4	1,3777
Christiania.	59 ,55	28 ,24	72 26,4	1,4305
Sundswall.	59 ,57	35	73 23,4	1,4246
Magnor.	59 ,57	30 ,2	73 58,1	1,4198
Röraas *).	62 ,34	29 ,15	74 41,7	1,4401
Trondhiem.	63 ,26	28 ,5	74 41,7	1,4302
Umeå.	63 ,49	37 ,52	74 4,0	1,4126
Piteå.	65 ,19	39 ,9	74 9,0	1,4480
Haparanda.	65 ,50	41 ,55	75 12,7	1,4447
Vardöe.	70 ,23	48 ,47	76 55,3	1,4766
Hammerfest.	70 ,40	41 ,26	76 58,9	1,4612

Die Stellung der Magnetnadel für 1828.

Arago **) gibt an, daſs den 7. August 1828 die Declination der Magnetnadel auf dem Observatorium zu Paris 22° 5' 57" westlich, und somit 26' 23" geringer als 1827 war. Die Inclinations-Veränderung war zu gering, um bestimmt werden zu können.

Wärme. Abstoſsung zwischen erwärmten festen Körpern.

Ich habe im Jahresbericht 1827, p. 60., angezeigt, daſs einige von Fresnel angestellte Versuche zu zeigen schienen, daſs feste Körper, wenn sie erwärmt werden, einander sichtbar abstoſsen; ein Resultat, das um so weniger unerwartet war, als es die Haupteigenschaft der Wärme zu sein scheint, den kleinsten Theilen der Materie eine, mit der Temperatur zunehmende abstoſsende Kraft mitzutheilen. Dies letztere kann indeſs wahr sein, ohne daſs darum die von Fresnel beobachteten

*) In einer Grube, 13 Klafter unter der Oberfläche, war die Zeit für 300 Schwingungen = 856",21, während sie zu Tage = 863",29 war.

**) Annuaire pour l'an 1829 du Bureau des Longitudes, pag. 234.

Erscheinungen der Abstofsung von derselben Ursache herrühren. Dies sah Fresnel ein und versprach eine ausführlichere Untersuchung des Gegenstandes, von welcher ein zu früher Tod zum fühlbaren Verlust für die Wissenschaften ihn kurz darauf denselben entzog. Ich habe im Jahresbericht des vorigen Jahres die Resultate einiger weniger klaren Versuche über denselben Gegenstand von einem gewissen Saigey nicht aufgenommen; diese scheinen jedoch eine vortreffliche Arbeit von Pouillet veranlafst zu haben, die den Gegenstand vollständig auszumitteln bezweckten. Durch diese Versuche ist es ausgemacht, dafs die Erscheinung, die eigentlich im abgeschlossenen Raum statt findet, von dem Luftstrom herrührt, den die Erwärmung verursacht, indem sie eine Circulation in dem eingeschlossenen Raum verursacht, wodurch eine Attraction unter den erwärmten Punkten und eine Repulsion über denselben zu entstehen scheint. Pouillet bediente sich eines feinen Strohhalms, der an einem Haar hing, dessen Elasticität hinreichend war, um den Halm in einer gewissen Stellung zu halten; er wurde in einer Glasglocke über einer Luftpumpe aufgehängt, und die Luft ausgepumpt. Man kömmt, wie gewöhnlich, nicht weiter, als dafs der Raum in der Glocke noch so viel Luft enthält, als nöthig ist, um das Quecksilber im Barometer um zwei Millimeter zu erhöhen, d. i. noch etwa $\frac{1}{400}$ von der Luft, die von Anfang darin eingeschlossen war. Ein Wachslicht auf 2 Fufs Abstand verursachte eine Abweichung des Strohhalms von seiner ersten Stellung; hauchte man auf die Glocke, so geschah dies noch mehr, aber

*) Journal de Pharmacie XIV. 150.

es war bald eine Anziehung, wenn der Strohhalm tief unten hing, und bald eine Abstofsung, wenn er hoch herauf hing; und wenn ein Strohhalm in den obern Theil der Glocke und einer in den untern gehängt, und eine Stelle der Glocke zwischen ihnen erwärmt wurde, so wurde der obere abgestofsen und der untere angezogen, d. i. sie wurden zu einer Art Windfahne für den in der Glocke erregten Strom von verdünnter Luft.

Untersuchung über den sogenannten Leidenfrostschen Versuch.

Im Jahresbericht 1827 habe ich die Versuche angeführt, die zur Erklärung der zuerst von Leidenfrost bemerkten Erscheinung angestellt wurden, dafs nämlich ein Wassertropfen auf einem stark erhitzten Metall die Form einer Kugel annimmt, rotirt und langsamer verdunstet, als wenn er ausgebreitet auf dem weniger heifsen Metall nur eine Temperatur von + 100° bekommt. Eben so habe ich im Jahresb. 1829, pag. 60., die von Perkins beobachtete Erscheinung erwähnt, die aufser allem Zweifel zu setzen scheint, dafs die Ursache dieser Erscheinung auf einer, durch Erhöhung der Temperatur verursachten Repulsion zwischen dem Metall und den Tropfen beruhe. Dieses Factum ist wiederum der Gegenstand einer Untersuchung von Muncke*) gewesen. Er fand dabei, dafs kein mit dem Auge wahrnehmbarer Abstand zwischen dem Tropfen und dem Metall entdeckt werden kann, und dafs, wenn man ein Loch durch eine blanke Silberscheibe bohrt, sie glühend macht, und einen Wassertropfen darauf fallen läfst, deutlich gröfsere oder kleinere Theile des Tropfens durch diese Oeffnung gehen, je gröfser dieselbe wird, aber auch wenn der Durchmes-

*) Poggendorff's Annalen XII. 235.

ser noch lange nicht $\frac{1}{8}$ Zoll beträgt, und sogar, wenn das Loch nur $\frac{1}{15}$ Zoll im Durchmesser hat. Als der Versuch mit einer etwas vertieften Eisenplatte von 11 Linien Dicke gemacht wurde, durch welche in der Mitte der Vertiefung ein Loch von 0,8 Linien Durchmesser gebohrt war, so konnte man, als die Platte weifsglühend war, Wassertropfen durch dieses Loch fallen lassen, wiewohl man bei einem auf der Platte schon rotirenden Tropfen nicht deutlich bemerken konnte, ob derselbe bei seiner rotirenden Bewegung über die Oeffnung hin einen Theil seiner Masse abgab. — Bei diesem Versuche bedeckte sich die Eisenplatte durch die hohe Temperatur mit einer Lage von Eisenoxyd-Oxydul, und wenn man nun einen Wassertropfen darauf fallen liefs, so breitete sich derselbe sogleich über die Oberfläche aus und verdunstete. — Muncke bemerkt, dafs dieses Resultat nicht günstig für die Wahrscheinlichkeit der Angabe von Perkins sei. Man könnte dabei erinnern, dafs in dem Generator von Perkins das Wasser die Temperatur des Metalls angenommen hat, und dafs durch die gegenseitige gesteigerte Repulsion beider, Wirkungen eintreten könnten, die nicht statt finden, wenn die Temperatur des Metalls hoch, die des Wassers aber nur + 100° ist. Doch kann man sich mit Recht wundern, dafs eine Thatsache von so unerwarteter Art, wie die von Perkins angegebene, die in physikalischer Hinsicht so höchst interessant ist, nun bald anderthalb Jahr unwiederholt geblieben, und weder bestätigt noch widerlegt worden ist. — Muncke glaubt, die wahrscheinlichste Erklärung des Leidenfrost'schen Versuchs sei die, dafs die Anziehungskraft zwischen den Theilen des heifsen Me-

talls und der Flüssigkeit aufhöre, weshalb das Wasser abläuft und so nahe die Kugelform annimmt, als es das Gewicht der Masse zuläfst. Dafs dabei ein solches Verhalten eintreffe, kann gewifs nicht bezweifelt werden; aber dabei mufs auch eine wirksame Abstofsung zwischen dem Wasser und dem Metall statt finden, indem sonst die von Libri angegebene und hierher gehörende Thatsache nicht eintreffen könnte, die jeder leicht bestätigt finden kann, dafs nämlich ein Wassertropfen an einem Metalldraht, der in der Nähe des Tropfens erhitzt wird, sich von der erwärmten Stelle entfernt, sogar wenn der Drath gegen dieselbe geneigt ist; was nicht nur mit Wasser und nässenden Flüssigkeiten, sondern auch mit durchaus nicht flüchtigen, z. B. mit Talg, Wachs, geschmolznem Borax u. dergl. statt findet.

Neue Theorie für die Ursache der Gasform.

Prevost*) hat versucht, eine neue Theorie für die Ursache der Gasform aufzustellen, welche Ursache de la Place früher in einer so schönen und wahrscheinlichen Auseinandersetzung des inneren Verhältnisses der Gasform dargelegt hat. (Jahresb. 1823, pag. 28., und 1824, pag. 52.). Die neue Theorie hat in der Kürze folgende Basis: die Wärme ist ein Körper, der Widerstand leisten kann, und die Bewegung der strahlenden Wärme bringt in Folge hiervon einen Stofs hervor. Die Molecüle der Gase sind mit Wärme verbunden, die diese unaufhörlich gegen einander strahlen, und dabei eben so viel absorbiren, als sie selbst ausstrahlen; und durch die Percussion des Ausstrahlenden, welche zwischen zwei zunächst an einander liegenden Molecülen den Abstand verlän-

*) Annales de Chemie et de Physique XXXVIII. 41.

gernd wirkt, entsteht die Gasform. Es ist klar, sagt Prevost, daſs, wenn das Gas von auſsen her zusammengedrückt, und der Abstand auf diese Weise verringert wird, die Percussion in demselben Verhältniſs vermehrt wird; denn die Gasmolecüle stoſsen von einander um so viel mehr Wärmemolecüle fort, je näher sie an einander gepreſst werden, was folglich mit dem Mariottischen Gesetz übereinstimmend ist. Man muſs zugestehen, daſs in dem Geiste dieser Theorie die Wärme viel Quantitas motus haben muſs, wenn die atmosphärische Luft unter 1000 Atmosphären Druck sich nicht zu einem Liquidum oder festen Körper zusammenpressen läſst. Man kann wohl auch fragen, welchen Gewinn hat die Wissenschaft von Theorien der Art?

Ungleiche Wärmeentwickelung durch Verbrennung verschiedener einfacher Körper.

Ich habe im Jahresb. 1826, pag. 45., Welter's Berechnung über die verschiedene Menge von Wärme angeführt, die verschiedene Körper, wenn sie sich mit ein und demselben Gewicht Sauerstoff vereinigen, entwickeln, woraus er den Schluſs zog, daſs diese Wärme-Quantitäten von gleichen Atomgewichten Kohle und Wasserstoff gleich wären, und von Phosphor doppelt so groſs. Neuerlich hat Despretz *) eine Untersuchung über denselben Gegenstand angestellt und gefunden, daſs wenn der Sauerstoff, der durch Verbrennung verzehrt wird, als 1,0 angenommen wird, die Wärme, die von Wasserstoff entwickelt wird, 2578, von Kohle 2967, und die von Eisen 5325 ist. Phosphor, Zink und Zinn entwickeln ungefähr eben so viel Wärme, wie Eisen. Diese Zahlen stehen zu einander nicht in einem solchen mul-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 180.

multiplen Verhältnifs, wie es Welter angegeben hat. Despretz beabsichtigt, seine Versuche noch auf mehrere andere Körper auszudehnen. Es ist klar, dafs wenn man hier von Welter's Idee ausgeht, alle solche Verbrennungen, wobei zwei Oxydationsgrade auf einmal gebildet werden, so wie dies immer mit Eisen und oft mit Kohle der Fall ist, nicht eher mit in die Berechnung eingehen können, als bis man die Quantität Wärme kennt, die bei der Bildung von jeder der beiden Oxydationsstufen für sich entwickelt wird.

Despretz hat ferner*) gezeigt, dafs die Menge von Wärme, die durch die Verbrennung der Kohle entwickelt wird, gleich grofs ist, das Sauerstoffgas mag nun mehr oder weniger comprimirt sein, wenn nur das gebildete Kohlensäuregas dieselbe Pression hat.

Verschiedene Ausdehnung des Wassers durch die Wärme, je nachdem es salzhaltig ist oder nicht.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs Wasser, welches von 0° bis 10° erwärmt, oder in umgekehrter Ordnung abgekühlt wird, seine gröfste Dichtigkeit bei +4°1, hat, und auf beiden Seiten darüber hinaus sich wieder ausdehnt, so dafs es ungefähr bei +9 dasselbe Volumen, wie bei 0° hat. Erman d. j. **) hat durch eine sehr ausführliche und vortreffliche Untersuchung gezeigt, dafs dies nur bei reinem Wasser statt findet, dafs ein Kochsalzgehalt darin die Temperatur, bei der dieses Maximum eintrifft, herabsenkt, bis dafs es beim Gefrierpunkt der Lösung unter den 0 Punkt des Thermometers fällt. Eine Auflösung von Kochsalz in Wasser von 1,010 spec. Gew., hat dieses Maximum der Dichtigkeit bei 1°,9, bei einem spec.

*) A. a. O. pag. 182.

**) Poggendorff's Annalen XII. 463.

Gew. von 1,020 fällt dasselbe bei —1°,56, wobei die Flüssigkeit zu gefrieren anfängt, und bei einem spec. Gewicht von 1,027 findet man kein solches Maximum der Dichtigkeit, sondern, nachdem das Eis sich zu bilden angefangen, fährt der Rest bei fortgesetzter Abkühlung fort, an Dichtigkeit zuzunehmen.

Berechnungsart der durch Wärme vermehrten Expansivkraft der Wasserdämpfe.

August *) hat eine Formel zur Berechnung der durch Temperatur-Erhöhung vermehrten Expansivkraft der Wasserdämpfe angegeben, die mit den besten Versuchen, die wir über diesen Gegenstand haben, vortrefflich übereinstimmt. Dieser Gegenstand ist indessen von der Natur, daſs er sich hier nicht in der Kürze deutlich darstellen läſst, weſshalb ich auf seine Abhandlung selbst verweisen muſs.

Wärme im planetaren Spatium.

Es ist bekannt, daſs Fourier in seinen, an Resultaten so reichen Forschungen über die Wärme fand, daſs die Temperatur im Weltraum —50° sei, und daſs die Erde fast bis zu der Abkühlung gelangt ist, unter welche sie nicht kommen kann. Svanberg ist bei einer Arbeit, die einen andern Gegenstand zum Zweck hatte, auf anderm Wege ganz zu demselben Resultate gekommen, und ich glaube nicht besser thun zu können, als mit seinen eignen Worten seine mir gütigst im Briefe zugesendete Mittheilung darüber anzuführen, mit seiner Bemerkung, daſs er mit einer ausführlichen Arbeit über atmosphärische Refractionen beschäftigt sei.

„In der angefangenen Abhandlung, sagt er, habe ich mir eine vollständige Untersuchung des Problems von den atmosphärischen Refractionen,

---

*) A. a. O. XIII. 122.

so wie der, bis jetzt für die Bestimmung derselben gegebenen Hypothesen vorgenommen, welche man alle, mehr oder weniger, nur als willkührliche mathematische Suppositionen, von keiner strengeren Betrachtung der hierbei zu Grunde liegenden physischen Angaben ausgehend, und folglich ohne deutlichen Zusammenhang mit der wirklichen Beschaffenheit der Atmosphäre, betrachten kann. Nachdem ich die Untersuchung über diese Hypothesen, von denen eine und die andere für astronomischen Behuf ziemlich genügt, beendet habe, nehme ich mir die eigentlich physische Behandlung des Gegenstandes vor. Hierbei zeigt sich hauptsächlich die Schwierigkeit, für jede an der Erdoberfläche beobachtete Temperatur das Gesetz für die Vertheilung der Wärme in der Atmosphäre, unter dem supponirten Zustand eines vollkommenen Gleichgewichts, bestimmen zu können; so wie die Geschwindigkeit der Abnahme derselben, wenn man sich immer mehr und mehr über der Oberfläche des Meeres erhebt."

„Bei dieser Untersuchung, so wie bei jedem Versuch, eine gröſsere oder geringere Mannigfaltigkeit von Naturphänomenen unter bestimmte mathematische Formeln zu subsummiren, kommt immer der bekümmernde Umstand vor, daſs eine unendliche Anzahl von verschiedenen Functionsformen immer ausreicht, jede endliche Anzahl von Beobachtungen zu repräsentiren; und daſs man nur aus der Uebereinstimmung der Beobachtungen mit einer angenommenen Functionsform, die nicht zur Bestimmung der Constanten dieser Form gebraucht worden ist, so wie aus der Anzahl der Beobachtungen und dem Felde, womit diese auſserhalb der Grenzen derer liegen, die in der ge-

nannten Absicht betrachtet worden sind, über die wirkliche Gültigkeit der vorgeschlagenen Form urtheilen kann. Die Folge hiervon ist, dafs keine allgemeine Regel für ein directes Verfahren bei dergleichen Untersuchungen jemals vorgeschrieben werden kann, und dafs man es bei der Arbeit selbst niemals vermeiden kann, mit einer Hypothese den Anfang zu machen, welche erst nachher der Kritik der Beobachtungen unterworfen werden mufs. Indefs mufs man sich nicht vorstellen, dafs die Entwerfung einer solchen Hypothese ganz vom Zufall abhänge, im Gegentheil setzt dieselbe immer die vertrauteste Bekanntschaft mit mathematischen Functionen in deren weitesten Umfange voraus, wenn dieselbe nicht nothwendig zu einem ewigen Irren in einer undurchdringlichen Finsternifs werden soll; man mufs nur die Regel beachten, immer damit anzufangen, solche Functionen zu versuchen, die in jeder Hinsicht durch die geringste Anzahl von willkührlichen Constanten bestimmt werden."

„Geleitet von diesen Betrachtungen und der so vielfältig gegebenen Verwandtschaft zwischen Licht und Wärme, die vor allem sichtbar ist bei der von allen Systemen anerkannten Eigenschaft des Sonnenlichts in undurchsichtigen und weniger vollkommen durchsichtigen Körpern, Wärme zu erregen, habe ich damit angefangen, zu supponiren, dafs der Planeten-Raum (de planetära rymderne) (da er vollkommene Durchsichtigkeit besitzt) niemals irgend eine Temperaturveränderung erleide, sei es durch Licht oder strahlende Wärme, und dafs somit die Capacität für eine Temperaturerhöhung über die, welche in den ätherischen Regionen herrscht, nicht früher als mit den Atmo-

sphären der Planeten selbst anfängt. Ferner, dafs die Geschwindigkeit der Temperaturveränderung bei einer unendlichen Höhe über der Erdoberfläche immer proportional ist der Geschwindigkeit der entsprechenden Veränderung der Capacität der Atmosphäre, das Licht zu absorbiren. Auf diese Weise habe ich die Temperatur der Atmosphäre erhalten (ausgedrückt in einer Function einer unbestimmten Höhe über der Erdoberfläche), so dafs sie nur zwei willkührliche Constanten enthält, von denen die eine zugleich eine Function der Zeit ist, und immer durch unmittelbare Beobachtung der für den Augenblick an der Oberfläche der Erde gegebenen Temperatur bestimmt wird; die andere gerade in Beziehung der Zeit constant ist, nämlich die Temperatur des Planetenraums."

„Die numerische Bestimmung derselben setzt zuverlässige Temperatur-Beobachtungen für isolirte Punkte bis zu einer bedeutenden Höhe über der Erdoberfläche voraus, zu denen leider so wenig Zugang ist, dafs in der Arbeit selbst für jetzt nur eine in Anspruch genommen werden kann, die nämlich von Gay-Lussac bei seiner aëronautischen Expedition. Es wäre zu wünschen, dafs diese Beobachtung wiederholt würde, am besten in der Nähe des Aequators, wo die Oscillationen um den mittleren Zustand der Atmosphäre unbedeutend, und folglich schädliche Einflüsse von zufälligen Umständen weniger zu befürchten sind. Indefs habe ich von dieser für den Planetenraum eine Temperatur von —49°85 erhalten, was nur um einen siebentel Grad von dem Resultat verschieden ist, das Fourier aus den Gesetzen für die strahlende Wärme des festen Erdkörpers erhielt, dessen Temperatur er als zu seinem asympto-

tischen Zustand von absoluter Unveränderlichkeit im Ganzen gekommen annahm. Ohne auf die Identität von Licht und Wärme, oder auf die Zuverlässigkeit unserer photometrischen Kenntnisse mich zu verlassen, habe ich doch geglaubt, dafs es nicht ohne Interesse sein würde, nachzusehen, welches Resultat in Beziehung hierauf aus Lambert's Angabe der Absorption heraus kommen möchte, die für ein Licht statt findet, das vom Zenith die ganze Atmosphäre durchlaufen hat, unter der Voraussetzung berechnet, dafs das Differential der Temperaturzunahme immer dem davon absorbirten Licht proportional sei. Dabei habe ich für die oftgenannte Temperatur —50°35 erhalten, und ich bekenne, dafs ich durch eine so bemerkliche Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Resultaten und dem von Fourier, aus durchaus verschiedenen Grundlagen hergeleitet, auf das Angenehmste überrascht gewesen, und dadurch noch mehr zu glauben veranlafst worden bin, dafs die von mir gegebene Function für die Temperatur wenigstens ernstlich in gehörige Erwägung genommen zu werden verdiene. Unmittelbare Resultate aus derselben sind, dafs die Temperatur mit einer immer abnehmenden Geschwindigkeit abnimmt, wenn man sich immer höher und höher in der Atmosphäre erhebt, und dafs bei einer gegebenen Höhe diese Geschwindigkeit gröfser ist für eine höhere Temperatur an der Erdoberfläche."

„Ohne irgend eine Untersuchung der Formeln für Höhenbestimmungen durch Barometerbeobachtungen zu beabsichtigen, habe ich gleichwohl bei Anwendung derselben für Gay-Lussac's Beobachtung gezeigt, dafs der Einflufs derselben bei der Bestimmung so aufserordentlicher Höhen, als

die seines Ballons, merkbar werden kann, ohne dafs man defshalb bei geringeren oder gewöhnlichen Höhen irgend Rücksicht darauf zu nehmen braucht. Für mich ist diese Function wichtig, weil aus ihr nachher die Function für das Brechungsvermögen der Atmosphäre in allen Puncten der Trajectorie des Lichts hergeleitet wird, und ich habe vorläufig in grofser Ausführlichkeit die Formeln abgehandelt, die daraus für die definitive Bestimmung der Refractionen selbst entsteht, womit ich nun erst so weit gekommen bin, dafs ich mit der rein mathematischen Behandlung des in Frage stehenden Problems, so wie dasselbe nach der strengsten Discussion aller hierher gehörigen physikalischen Angaben ausfallen wird, anfangen kann.

Künstliche Kälte.

Recepte zu Kältemixturen sind gegeben worden: 1) von Walker*), der angibt, dafs gleiche Theile Salmiak und Salpeter mit Vortheil zur Bereitung von Eiscrêmen angewandt, und das Salz jedesmal durch Eintrocknen wieder für denselben Endzweck anwendbar erhalten werden kann; fügt man noch Glaubersalz hinzu, so wird die Abkühlung bedeutend vermehrt, dann aber kann das angewandte Salz nicht zum erneuten Gebrauch wieder erhalten werden. Man nimmt $4\frac{1}{2}$ Unzen Glaubersalz in reinen und trocknen Krystallen, reibt sie zu Pulver und bringt sie in das Gefäfs, worin die Kältemischung gemacht werden soll; hierzu fügt man 6 Unzen von einem feingeriebenen Gemenge von gleichen Theilen Salmiak und Salpeter, und setzt dann, unter schnellem Umrühren mit dem Salz, 10 Unzen Wasser zu. Je feiner das Salzpulver war, um so schneller wird es aufgelöst,

*) Philosophical Magazin N. S. III. 401. IV. 11.

und um so größser wird die Kälte. Gewöhnlich sinkt die Temperatur von + 10° zu — 18°5. — 2) Bischof*) hat das Vermögen des Glaubersalzes, mit verdünnter Schwefelsäure Kälte zu erregen, untersucht, und gefunden, daſs das beste Verhältniſs zur Mischung derselben 5 Th. Schwefelsäure, 3¼ Th. Wasser und 10,4 Th. fein geriebenes krystallisirtes Glaubersalz sei, wobei die Temperatur der Mischung von + 12° zu — 25° erniedrigt wird.

Eisbildung in Ostindien.

Die künstliche Eisgewinnung in Ostindien wird gewöhnlich so beschrieben, daſs Wasser in porösen irdenen Gefäſsen über Nacht hingestellt werde, und daſs diese Eisbildung durch Verdunstung an der porösen Oberfläche des Gefäſses vor sich gehe. Scott**), welcher darüber an Ort und Stelle Erfahrung sammeln konnte, hat die Unrichtigkeit dieser Meinung gezeigt. Man wendet wohl poröse Gefäſse an, aber das Wasser gefriert stärker in glasirten. Die Gefäſse werden in Gruben auf eine Lage von Stroh gestellt. Sie stehen tiefer als das Niveau der Erde, damit die kalte Luft, die sich um dieselben bildet, da stehen bleibt, und sie stehen auf Stroh, um nicht von der Erde erwärmt zu werden. Das Wasser friert nun, wenn die Lufttemperatur unter + 5° herabgeht, und wenn der Himmel durchaus klar ist. Die Radiation ist die einzige Ursache des Frierens, und ein Hinderniſs in derselben hindert das Frieren bis zu dem Grade, daſs wenn man eine Schnur über das irdene Gefäſs spannt, das Wasser unter der Schnur ungefroren bleibt, wiewohl es auf beiden Seiten derselben friert.

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. I. 370.

**) A. a. O. pag. 372.

Thermometer.

Durch Dulong's und Petit's Versuche weiſs man, daſs das Quecksilber-Thermometer zwischen —25° und +100° die richtige Temperatur anzeigt, daſs es aber darüber hinaus sich etwas mehr ausdehnt, als proportional mit dem Wärmezuschuſs ist, so daſs dasselbe bei +150° um 1°3 zu viel angiebt, was allmälig so zunimmt, daſs es bei +360° um 10°0 zu viel zeigt. Aus den Versuchen, welche Dulong und Petit für die Zwischengrade zwischen 100° und 350° angestellt haben, hat August*) eine Correctionsformel berechnet, die jedoch nicht absolut genau ist, sondern über +300° eine Abweichung gibt, die 0,582 von einem Grad auf 60° beträgt, was vermuthlich von der zunehmenden Unregelmäſsigkeit in der Ausdehnung des Metalls in der Nähe seines Kochpunktes herrührt. Diese Formel ist für das Centesimal-Thermometer

$$\omega = q - \tfrac{1}{4}\tau\ (0{,}09 + 0{,}00028\ \tau)$$

worin ω die wirklichen Thermometergrade, q die Grade des Quecksilber-Thermometers, und τ die Anzahl der Grade über +100 bedeutet (so daſs $\tau = q - 100$). Wenn die Berechnung nach Reaumürschen Graden geschieht, so ändert sich im letzten Gliede 0,00028 in 0,00035.

Instrument zur Messung des Wärmeleitungsvermögens bei dünnen Körpern.

Fourier**) hat ein Instrument erdacht, um das Leitungsvermögen für die Wärme bei dünnen Körpern, wie Häuten, Fellen, Tüchern, Geweben u. dergl., zu messen. Dieses Instrument läſst sich wohl nicht ohne Figur beschreiben, aber das Princip, worauf es beruht, läſst sich wohl leicht ohne dieselbe verstehen. Man stelle sich vor, man habe in einem Zimmer, mit gleichmäſsig vertheilter Tem-

*) Poggendorff's Annalen XIII. 119.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 291.

peratur von + 15°, auf einer Marmorscheibe von der Temperatur des Zimmers ein Gefäfs mit Quecksilber gestellt, das einen ganz ebenen Boden und eine Temperatur von + 40° hat, und habe darin ein Thermometer gesenkt. Das Gefäfs erkaltet allmälig durch die Ableitung der Luft und der Marmorscheibe, aber besonders durch die letztgenannte. Legt man statt dessen ein Stück Leinwand, Tuch oder dergl. zwischen den Boden des Gefäfses und die Marmorscheibe, so erkältet dasselbe bedeutend langsamer, und das Fallen des Thermometers in einer gegebenen Zeit ist ein vergleichbares Maafs für verschiedene dazwischen gelegte dünne Körper. Fourier hat als Quecksilbergefäfs eine kleine konische Dose von unverzinntem Eisenblech angewandt, aus welcher der Boden herausgenommen und durch eine darauf gebundene Haut ersetzt wurde, die, wenn die Dose auf den Körper, den man messen will, gestellt wird, den Unebenheiten desselben nachgibt. Er hat auch noch ein anderes Instrument, bei dem man sich statt des Quecksilber-Thermometers eines Luft-Thermometers bedient. Dieses gibt noch genauere Resultate, ist aber bedeutend complicirter. Die Principien der mathematischen Berechnung des wirklichen Unterschieds im Leitungsvermögen aus den Angaben des Instruments, folgen der Beschreibung desselben.

Wärmeleitung vom Holz.

De la Rive und de Candolle*) haben mehrere Versuche über das Wärmeleitungsvermögen verschiedener Holzsorten, und über die verschiedene Leichtigkeit, mit der sich die Wärme längs der Saftringe, oder senkrecht darauf fortpflanzt,

*) Poggendorff's Annalen XIV. 590.

angestellt. Sie haben dabei gefunden, daſs längs der Saftringe die Wärme besser geleitet wird, als queer gegen dieselben. Von den verschiedenen Holzsorten sind die weichen am wenigsten, und die dichteren mehr wärmeleitend. Sie untersuchten in der Hinsicht Kork-, Pappel-, Fichten-, Eichen- und Wallnuſsholz, und sie fanden, daſs die wärmeleitende Kraft derselben in der Ordnung zunimmt, als sie hier aufgezählt sind.

Pyrometer.

Prinsep*) hat ein neues Pyrometer erfunden, dessen Resultate zuverlässig zu werden versprechen. Das Princip, welches ihm zu Grunde liegt, besteht in der Anwendung von Metallmischungen von ungleicher Schmelzbarkeit. Zu diesen wählt er Silber, Gold und Platin, theils rein, theils in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemischt. Man hat ein Gefäſs, eine Art Tiegel, der eine Menge ganz kleiner Kapellen enthält; in jede wird ein Stück der verschiedenen Metallmischungen, so groſs wie ein Nadelknopf, aber etwas mit einem Hammer abgeplattet, gelegt. Während der Erhitzung schmilzt eine gewisse Anzahl derselben zur Kugel, und das letzte, das geschmolzen ist, zeigt, daſs zwischen ihm und dem nächsten Ungeschmolzenen die Temperatur im Ofen lag. Das Princip scheint ganz gut gewählt und leicht anwendbar. Die Bestimmung der Temperaturen, bei welcher verschiedene Metallmischungen schmelzen, so daſs dieselben mit dem Quecksilber-Thermometer vergleichbar sind, ist dagegen eine schwere Arbeit, und es möchte lange dauern, ehe man darüber in Richtigkeit sein wird. Prinsep nimmt den Abstand zwischen der Schmelzhitze des Goldes und

*) Philosophical Magazin N. S. III. 129.

Silbers zu 10 Pyrometergraden an, und bestimmt diese durch Zulagen von 0,1 Gold zu 1,0 Silber für jeden solchen Grad. Den Abstand zwischen Gold und Platin nennt er 100° und legt zu 1,0 Gold 0,01 Platin für jeden Pyrometergrad. Es ist klar, daſs diese Verhältnisse nicht gleichem Wärmezuschuſs entsprechen können, indem die Legirungen oft schwerer, oft leichter schmelzbar sind, als das Mittel der Schmelzbarkeit der darin enthaltenen Metalle ist.

Meteorologische Instrumente.

Verbessertes Barometer.

Bunten*) hat eine ganz wichtige Verbesserung an Gay-Lussac's portativem Barometer gemacht. Diese besteht darin, daſs die Röhre am längern Schenkel des Barometers unten an irgend einer Stelle etwas erweitert, und von dem oberen Theil dieser Erweiterung mit einem trichterförmig hineingehenden Theil versehen ist, ungefähr so, wie die Figur zeigt. Wenn Luft durch den kürzeren Schenkel hineinkömmt, so kann diese nicht in der Röhre in die Höhe steigen, sondern sammelt sich bei *aa*.

August's Hygrometer.

Ich habe im Jahresber. 1827, pag. 72., von August's Hygrometer oder von ihm so genannten Psychrometer angeführt, wie wichtig es sei, daſs die Anwendbarkeit dieses Instruments durch genaue Versuche geprüft werde. Dies ist nun geschehen; August**) hat nicht nur selbst seine fortgesetzten Untersuchungen darüber mitgetheilt, sondern auch Bohnenberger***) hat durch genaue Versuche gezeigt, daſs der Ausschlag dieses

*) Journal de Chemie Medical IV. 238.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 137.

***) Naturwissenschaftliche Abhandlungen II. 163.

Instrumentes eben so zuverlässig, als der von Daniels Hygrometer sei.

Allgemeine physikalische Verhältnisse. Specifisches Gewicht.

Beudant*) hat eine Untersuchung über das specifische Gewicht mehrerer, im Mineralreiche krystallisirt vorkommender Körper, mit besonderer Rücksicht auf die Anwendung des specifischen Gewichts als distinctiven Charakters, angestellt. Aus dieser, besonders für die Mineralogie berechneten Untersuchung, ist das allgemeiner interessirende Resultat erhalten worden, daſs gröſsere krystallisirte Massen eines Körpers ein geringeres specifisches Gewicht haben, als kleinere Krystalle, und daſs, wenn diese gröſseren Krystalle zerstoſsen werden, und ihr Pulver gewogen wird, man findet, daſs dieses das specifische Gewicht der kleineren Krystalle habe, woraus hervorgeht, daſs in den gröſseren sich Zwischenräume finden, die durch Pulverisirung geöffnet werden. Bei gewissen Arten von Krystallisationen kommen diese Zwischenräume mehr vor, als bei andern, und drathförmige oder strahlige Krystallmassen haben immer das geringste specifische Gewicht.

Zusammendrückbarkeit der Luft.

Bei den im vorigen Jahresb., pag. 65., angeführten Versuchen über die Zusammendrückung von Flüssigkeiten, hat Oersted**) den Einwand gemacht, daſs Colladon und Sturm die Zusammendrückbarkeit des Glases gröſser angenommen hätten, als sie wirklich sei. Dies hat er dadurch zu erweisen gesucht, daſs er statt des Glases Bleigefäſse anwendete, und die Volumveränderung derselben aus einem, von Tredgold angestellten, Streckungsversuch berechnete, bei welchem Ver-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 398.

**) A. a. O. pag. 326.

suche das Resultat ganz mit der Ansicht übereinstimmend ausfiel, dafs Colladon und Sturm die Compression des Glases unrichtig berechnet haben. Hierdurch ist eine Untersuchung über diesen Gegenstand von Poisson *) veranlafst worden, der zeigt, dafs Tredgold's Versuch nicht zur Berechnung angewendet werden kann, da dabei die Grenze der Elasticität des Bleies überschritten worden ist; und durch die mathematische Behandlung des Problems von der Compression einer Kugel, auf die von aufsen und innen ein Druck wirkt, hat er gezeigt, dafs Colladon und Sturm's Art der Berechnung gegründet sei.

Oersted hat dabei seine Versuche über die Zusammendrückung von Flüssigkeiten fortgesetzt (Jahresb. 1824, pag. 59.) und gibt als Resultate derselben an **):

1) Die Compressibilität der Flüssigkeiten ist bis zu 70 Atmosphären Druck proportional dem Druck. Darüber hinaus gingen die Versuche nicht.

2) Bis zu 48 Atmosphären Druck ist keine durch Zusammendrückung entwickelte Wärme im Wasser bemerkbar gewesen.

3) Die Compressibilität des Quecksilbers beträgt nicht viel mehr, als ein Milliontheil seines Volumens für jede Atmosphäre.

4) Die Compressibilität des Schwefelsäure-Aethers ist 3 mal so grofs, als die des Alkohols, doppelt so grofs, als die des Schwefelkohlenstoffs, und nur $1\frac{1}{3}$ mal so grofs, als die des Wassers.

5) Wasser, das Salze aufgelöst enthält, ist weniger compressibel, als reines Wasser. Bei 0°

---

*) A. a. O. pag. 330.

**) A. a O. XXXVII. 104.

ist reines Wasser etwa $\frac{1}{10}$ mehr zusammendrückbar, als Wasser von 10°. Bei höherer Temperatur ist die Compressibilität geringer, doch nimmt sie nicht in einem so großsen Verhältnifs, als zwischen 0° und 10° ab *).

6) Die Compressibilität des Glases ist sehr gering, und viel kleiner, als die des Quecksilbers.

Oersted glaubt, dafs die Verschiedenheit zwischen seinen und Perkins Versuchen, der die Compressibilität des Wassers mehr als doppelt so grofs als Oersted fand, davon herrühre, dafs in Perkins Versuchen ein Stofs wirkte, dessen Gröfse nicht berechnet werden konnte.

Ueber Gleichgewicht und Bewegung elastischer Körper.

Poisson hat eine Abhandlung über das Gleichgewicht von Flüssigkeiten **), und eine andere über Gleichgewicht und Bewegung elastischer Körper mitgetheilt ***). Die erste Hälfte der letzt genannten Arbeit beschäftigt sich mit akustischen Fragen, wobei er einen ähnlichen Gegenstand berührt, wie ich bei Lagerhjelm's Versuchen über die Dehnbarkeit des Eisens im vorigen Jahresb., pag. 72., anführte. Die letzte enthält Speculationen über Molecularkraft und über den Ausdruck der daraus fliefsenden Kräfte. Schon im vorigen Jahresber., pag. 4., habe ich die vorläufig davon mitgetheilten Resultate angeführt, aber ich mufs hinsichtlich der Hauptsache selbst auf des berühmten Geometers Arbeit verweisen, aus der kein populärer Auszug möglich ist. — Mit gleicher Hinweisung erlaube ich mir eine Arbeit über denselben Gegenstand von Demoiselle Sophie Germain †) anzuzeigen.

---

*) Poggendorff's Annalen XII. 158.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 333.

***) A. a. O. XXXVII. 337.

†) A. a. O. XXXVIII. 123.

Ausdehnung der Dräthe beim Drathziehen.

Poisson hat schon im Laufe des Jahres 1827 einen Versuch von Cagniard de Latour berechnet, woraus sich ergibt, dafs die Dräthe beim Drathziehen mehr verlängert werden, als sie beim Durchgang durch das Loch der Scheibe comprimirt werden, was auch für gezogene Scheiben gilt*), für die jedoch der Beweis schwieriger durch Versuche zu führen war. W. Weber**) hat indefs durch einige ganz interessante akustische Versuche die Uebereinstimmung der Rechnung mit dem factischen Verhalten gezeigt.

Fall einer Linse auf einer geneigten Ebene.

In mehreren gelehrten Zeitschriften hat man von einer recht artigen Rotations-Erscheinung gesprochen, die entsteht, wenn man auf eine ebene Scheibe, z. B. ein Spiegelglas, eine convexe Linse oder auch ein Uhrglas legt, nachdem man einen Wassertropfen auf den Contactspunkt beider gebracht hat. Neigt man die Scheibe, so läuft das Uhrglas oder die Linse aufwärts, aber nicht gradlinig und schnell, sondern sie beginnt zu rotiren, und rotirt um so schneller, je mehr die Scheibe geneigt ist, so dafs man ihr auf diese Weise eine grofse Drehungsgeschwindigkeit geben kann. Man kann diese Rotation beliebig lange fortsetzen, wenn man nur, sobald der rotirende Körper an den Rand kommt, die Scheibe nach der andern Seite neigt. Ich habe den Versuch mit einem grofsen Glasknopf glücken gesehen, der mit einer planen Facette auf der Glasscheibe lag.

Rotations-Erscheinung.

Ein planer und horizontal gestellter Körper, der mit einer gewissen Schnelligkeit rotirt, stellt sich, wenn

*) A. a. O. XXXVI. 384.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 174.

wenn seine Bewegung einigermaßen frei ist, vollkommen horizontal, so daſs seine Oberfläche, wenn sie polirt ist, als künstlicher Horizont benutzt werden kann, ohne daſs man, wenn er zugleich recht rund ist, sieht, daſs er in Bewegung ist. Troughton hat einen ähnlichen verfertigt, der zu den Beobachtungen auf der Nordpol-Expedition statt des Quecksilbers gebraucht werden sollte *).

Bewegung eines pulverisirten, mit Wasser übergossenen Körpers.

Schon früher hatte man gefunden, daſs man bei der Betrachtung organischer, in Wasser faulender Stoffe, vermittelst eines zusammengesetzten Microscops, kleine, runde, feste Theilchen unterscheiden könne, die sich losrissen, und mit einer Bewegung umhergeführt wurden, ganz wie es bei einem lebenden, mit freiwilliger Bewegung begabten Infusionsthierchen der Fall ist, und man neigte sich zu der Annahme, daſs es eine Art organischer Molecüle gäbe, aus denen die festen Theile eines lebenden Körpers zusammengesetzt wären. Eine Arbeit des englischen Botanikers Brown **) scheint das Vorhandensein dieser organischen Molecüle zu beweisen, nicht nur in Körpern, in denen man sie erwarten konnte, sondern auch in der ganzen unorganischen Natur, so daſs, wenn Brown's Beobachtung richtig ist, diese Bewegung eine der todten unorganischen Materie zugehörige Eigenschaft ist, deren Ursachen wir bis jetzt noch nicht verstehn. Die Erscheinung ist folgende: Man pulverisirt einen Körper, von welcher Beschaffenheit man will, eine trockene Pflanze, Glas, einen Stein, Kohle, ein sprödes Metall, z. B. Wismuth, Antimon oder Arsenik, und streut ein wenig von dem

*) A. a. O. XIV. 58.

**) A. a. O. XIV. 394.

feinen Pulver in Wasser, das man in den Focus eines Microscops stellt. Sobald das Pulver in's Wasser kommt, fängt seine Bewegung an, und die Theilchen desselben ahmen das Leben auf eine bewunderswürdige Art nach; dies dauert eine Zeitlang, hört aber dann auf, ohne wieder hervorgebracht werden zu können. Von Asbest und haarförmig krystallisirten Mineralien erhält man im Pulver oft kleine longitudinale Theilchen, die im Wasser mit einer wurmförmigen Bewegung umhergeführt werden, und sich bald nach der einen, bald nach der andern Seite hinwenden. Alle im Wasser löslichen Körper, so wie auch Harz, Oel und Metalle, die sich nicht pulvern lassen, geben diese Erscheinung nicht. Brown's Beobachtungen sind mit einem einfachen Microscop von $\frac{1}{32}$ Zoll Focalabstand gemacht. — Ich muſs erwähnen, daſs es mir bei Anwendung eines zusammengesetzten Microscops und des Pulvers einiger Mineralien nicht gelang, etwas zu sehen, was einer solchen Bewegung ähnlich war. Nur solche Theilchen, die auf der Oberfläche des Wassers zurückblieben, fuhren fort, sich zu bewegen, bis sie sich an den Kanten der Flüssigkeit gesammelt hatten, wie es gewöhnlich der Fall ist; aber wie fein ich auch mein Pulver im Feuersteinmörser rieb, so blieb Alles, das in das Wasser eindrang, ohne alle andere Bewegung, als die des Falles. — Brown hat nicht angegeben, daſs hierbei ein besonderer Handgriff zu beachten wäre.

Chemische Atome.

Fechner hat in einer Abhandlung über die Anwendung der Gravitationsgesetze auf die Atomlehre, Speculationen über diesen Gegenstand*) mit-

---

*) Kastner's Archiv. XV. 257.

getheilt, auf die ich diejenigen verweise, die sich für diese Art von Forschungen interessiren.

Die chemische Verwandtschaft ist Electricität im Vertheilungszustande.

Fechner hat ferner eine Schwierigkeit *) zu entfernen gesucht, die mit der Vorstellungsweise verbunden ist, daſs die electrischen Beziehungen der Körper und ihre chemischen Verwandtschaften dieselbe Kraft seien, welche Schwierigkeit darin besteht, daſs, wiewohl zwei Körper, kraft der in ihnen enthaltenen entgegengesetzten freien Electricitäten, einander anziehen, doch alle Anziehung von dem Augenblicke an aufhört, wo die Electricitäten einander neutralisirt haben, dahingegen in den chemisch verbundenen Körpern die Anziehung nachher viel gröſser, als vorher ist. Fechner löst dieses Räthsel durch die Annahme, daſs in dem Augenblick, wo zwei Körper sich verbinden, die Electricitäten sich trennten, der eine Körper positiv, der andere negativ würde, und gerade durch diesen entgegengesetzten Zustand die Körper vereinigt blieben. Das Feuer entsteht nach dieser Erklärung durch die Trennung der Electricitäten. — Wenn es sich um theoretische Schwierigkeiten handelt, so ist es viel besser, die Vorstellung von der Unzulänglichkeit der Theorie beizubehalten, als dieselbe durch Annahmen befestigen zu wollen, die nicht nur nicht bewiesen werden können, sondern von denen es sich fast beweisen läſst, daſs sie nicht richtig sind. Es ist bis jetzt noch nie geglückt, durch Trennung der Electricität erweislich Wärme hervorzubringen, wie kann man dieser also das Entstehen von Feuer zuschreiben? Dahingegen zeigt die alltägliche Erfahrung, daſs die gegenseitige Neutralisirung der Electrici-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. I. 27.

täten, der electrische Funke und der Blitz, Feuer in seiner reinsten Form sind. — Wollte man statt dessen annehmen, dafs, wenn zwei Körper sich vereinigen, und die +E des einen von der —E des andern unter Feuererscheinung neutralisirt wird, die Körper nach der Verbrennung durch des ersteren —E und des letzteren +E in Verbindung gehalten werden müssen *), so wäre das Endresultat dasselbe geblieben, ohne durch eine Annahme vorbereitet zu sein, von der ich wenigstens glaube, dafs sie nicht gut geheifsen werden kann, und die auch keine wahrscheinliche Erklärung von der Aufhebung der Verwandtschaft durch die Entladung der electrischen Säule gibt. — So lange wir übrigens nicht erklären können, wie Feuer entsteht, wenn Wasserstoffsuperoxyd, Chlorstickstoff und Chromsäure zersetzt werden, und die Bestandtheile sich trennen, ohne neue Verbindungen einzugehen, so fehlt uns viel, um das Entstehen von Feuer bei chemischen Vereinigungen genügend erklären zu können.

Bei Anführung von Fechner's Abhandlung über diesen Gegenstand, hat Schweigger-Seidel die Aufmerksamkeit auf einen Umstand zu lenken gesucht, den er einen eben so scharfsinnigen Einwurf gegen die electrochemische Theorie nennt, der von Geiger gemacht worden. Dieser Einwurf ist: „Wärme und Licht entstehen durch die Electricitäten nur dann, wenn irgend ein Hindernifs sich ihrer Vereinigung entgegenstellt, aber wo liegt wohl bei den chemischen Vereini-

*) Auf dieselbe Weise, wie der Conductor einer Electrisirmaschine seine freie positive Electricität, unter einer schwachen Feuererscheinung, dadurch erhält, dafs er die positive E. der Scheibe mit seiner negativen entladet.

gungen irgend ein Hindernifs für die Electricitäten, sich in's Gleichgewicht zu setzen?" — Dies ist kein Einwurf, es ist nur eine weniger klare Ansicht von dem Vorgang beim Enstehen des Feuers durch electrische Entladung. Wäre dies richtig, so müfste die stärkste Feuererscheinung durch das gröfste Hindernifs hervorgebracht werden, wenn sich die Electricität, z. B. durch ein Stück Glas, entladet. Es entsteht dagegen, wenn eine grofse Quantität von Electricität durch einen Leiter von geringem Volumen entladen wird, und es ist nicht das Hindernifs, welches die Temperaturerhöhung hervorbringt, sondern die Abwesenheit der Wärmeableitung. Man könnte sagen, dafs Geiger's Anführung eben so wenig die electrochemische Theorie unwahrscheinlich macht, als die von Fechner sie wahrscheinlicher macht, als früher.

Messung der chemischen Thätigkeit.

Babinet hat vorgeschlagen, die chemische Wirkung bei Operationen, wo sich ein Gas entwickelt, durch Einschliefsung in ein starkes gläsernes Gefäfs zu messen, das mit einer Röhre mit Quecksilber zum Messen des Drucks versehen ist*). Die Höhe der Quecksilbersäule, bei der die Entwickelung aufhört, zeigt dann die Kraft an, die der chemischen Verwandtschaft entgegenwirkt. Mit Recht hat ein englischer Uebersetzer dieser Abhandlung bemerkt, dafs, da die Gase sich zu tropfbaren Flüssigkeiten zusammendrücken lassen, man aus diesem Versuche nichts schliefsen könne; alles reducirt sich dabei auf das von Berthollet angegebene Verhalten, dafs der abgeschiedene Körper, wenn er nicht entfernt, d. i. niedergeschlagen oder verflüchtigt wird, dem Fortfahren der Action

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 183.

immer mehr entgegenwirkt, je größer die ausgeschiedene und zurückbleibende Masse wird. Daſs es nicht die Pression ist, welche die Verwandtschaft hindert, sieht man daraus, daſs, wenn bei der Zersetzung eines kohlensauren Salzes die Kohlensäure nicht entweichen kann, sie in Form eines dünnflüssigen Liquidums abgeschieden wird.

Endosmose und Exosmose.

Die Erscheinung, welche Dutrochet Endosmose und Exosmose nennt, ist im vorigen Jahresbericht, pag. 69—72, besprochen worden. Derselbe hat seine Versuche darüber fortgesetzt *), und diejenigen Flüssigkeiten und Häute, oder dünne poröse Körper zu ermitteln gesucht, die sich inactiv verhalten; mit einer, wie es scheint, überspannten Hoffnung über die Benutzung dieser Erscheinung zur Erklärung der Vorgänge im lebenden Körper, bleibt er bei seiner früher gefaſsten Meinung, daſs sie electrisch sei. Hinsichtlich seiner übrigen Folgerungen verweise ich auf die Abhandlung selbst.

Metalloïde. Phosphorwasserstoff.

H. Rose hat die Fortsetzung seiner, in mehreren Jahresberichten hinter einander angeführten Untersuchungen über die chemischen Verhältnisse des Phosphors und seiner Verbindungen mitgetheilt. Hier will ich seine Versuche über das Verhalten des Phosphorwasserstoffgases zu Metallauflösungen anführen **). Es war allgemein angenommen, daſs die durch Phosphorwasserstoffgas in Metallauflösungen bewirkten Niederschläge, in Folge der Oxydation des Wasserstoffs, auf Kosten des Oxyds und der Verbindung des Metalles mit dem Phosphor entstehen. Rose hat gezeigt, daſs

---

*) A. a. O. XXXVII. 191.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 183.

dies nicht der Fall ist, und dafs das Phosphorwasserstoffgas die Auflösungen keiner andern Metalle, als solcher, die schon von Phosphor für sich gefällt werden, niederschlägt, indem sich sowohl Wasserstoff als Phosphor auf Kosten des Oxyds oxydiren. Die Auflösungen der edlen Metalle, z. B. des Goldes und Silbers, werden sehr leicht, Kupfer und Blei dagegen schwieriger niedergeschlagen. Dem Niederschlag mangelt sehr oft das Ansehen des reducirten Metalles, was besonders beim Silber der Fall ist, welches anfangs mit brauner Farbe niederfällt; man braucht den Niederschlag aber nur zu sammeln und zu trocknen, um zu finden, dafs es phosphorfreies Silber ist. Bei allen diesen Zersetzungen bleibt das mit dem Phosphorwasserstoffgase gemengte Wasserstoffgas unverändert und gasförmig zurück. — Eine Frage, die bei diesen Versuchen nicht vollständig beantwortet wurde, ist, ob zuletzt bei Verminderung des Metallsalzgehaltes in der Auflösung, die Zersetzung des Gases nur partiell wird und sich nur der Phosphor, unter Freiwerden von Wasserstoffgas, oxydirt. Bei einigen von Rose's Versuchen mit Silberauflösungen, wobei der Silbergehalt von dem durchströmenden Gase vollständig ausgefällt wurde, hatte sich $1\frac{1}{2}$ mal so viel Phosphor oxydirt, als das Silberoxyd oxydiren konnte, wenn sich der Wasserstoff ebenfalls auf dessen Kosten oxydirt hätte, und in fast allen Versuchen hatte sich mehr Phosphorsäure gebildet, als nach der Rechnung hätte geschehen sollen. Rose schreibt dies der Einwirkung der Luft auf die Oberfläche der Flüssigkeit zu. — Das nicht selbstentzündliche Gas, aus concentrirter unterphosphorichter Säure erhal-

ten, wurde von Silberauflösung fast gänzlich absorbirt.

Bei der Fällung eines Kupfersalzes fand Rose, daſs von dem selbstentzündlichen Gase die Auflösung nur langsam zersetzt wird, und daſs der entstandene schwarze Niederschlag reines Kupfer ist (bei der Arbeit über die Phosphormetalle werde ich hierauf zurückkommen). Die Quecksilberoxyd-Auflösungen verhalten sich auf eine eigenthümliche Weise; es scheint sich dabei das Phosphormetall mit einer Portion vom Salze zu vereinigen; Rose verspricht darüber noch eine ausführlichere Arbeit zu liefern.

Kohlenstoff. Diamant.

Der Kunst, Diamanten hervorzubringen, hat man mit ähnlichem Eifer, wie der Goldmacherkunst, nachgestrebt. Im vorigen Jahre haben sich einige Nachrichten über angeblich geglückte Versuche der Art verbreitet, die in sofern einige Wahrscheinlichkeit für sich hatten, da sie von dem ausgezeichnetsten gelehrten Verein Europa's ausgegangen sind, ohne öffentlich widerlegt worden zu sein. Ein gewisser Gannal las am 3. Nov. 1828 in der Akademie der Wissenschaften zu Paris eine Abhandlung, worin er angab *), durch Zersetzung von Schwefelkohlenstoff mittelst Phosphors krystallisirten Kohlenstoff oder Diamanten erhalten zu haben. Sein Verfahren bestand darin, daſs er in 8 Unzen Schwefelkohlenstoff, der mit eben so viel Wasser bedeckt war, 8 Unzen Phosphor auflöste, stark umschüttelte und dann 3 Monate lang stehen lieſs, wo sich dann auf der Berührungsfläche zwischen Wasser und der Auflösung des Phosphors im Schwefelkohlenstoff ein krystallinisches Pulver ab-

*) Journal de Chimie medicale IV. 582.

schied, welches aus kleinen Diamantkrystallen bestanden haben soll.

Nachdem Gannal diese Versuche der Akademie vorgetragen hatte, machte bei der nächsten Zusammenkunft derselben Cagniard de Latour Ansprüche auf die Priorität der künstlichen Diamanterzeugung, indem er sich auf ein versiegeltes Paquet berief, welches er schon früher der Akademie eingereicht hatte, und im Bureau derselben aufbewahrt war *). Dasselbe enthielt verschiedene Proben von seinen Diamanten, deren Gewinnung er also vor Gannal entdeckt hatte. Zu den ersten Proben fügte er noch neue hinzu, und auf Veranlassung der Akademie wurden sie von Thénard und Dumas untersucht. Es fand sich, dafs

*) Die Akademie der Wissenschaften in Paris begünstigt einen grofsen Mifsbrauch in der Republik der Wissenschaften. Sie empfängt und verwahrt versiegelte Angaben, die nicht ohne Verlangen der Einsender geöffnet werden. Ohne Zweifel hatte man bei der ersten Einrichtung hiermit einen nützlichen Zweck im Auge, nun aber kann nur Nachtheil daraus entstehen. — Macht Jemand eine Beobachtung, die zu einem möglicherweise wichtig ausfallenden Resultate zu führen scheint, worüber er aber doch nicht in's Reine zu kommen vermag, so reicht er seine Ideen und unvollständigen Beobachtungen versiegelt der Akademie ein, die das Datum darauf bemerken läfst. Nach einiger Zeit macht nun ein Anderer, in Frankreich oder einem anderen Lande, eine vollständige Untersuchung über denselben Gegenstand bekannt. Stimmen die Resultate derselben mit den in dem versiegelten Document geahneten überein, so läfst der Verfasser des letzteren öffentlich das Siegel erbrechen und das Document lesen, und hat so seine Priorität bewährt. Bei Cagniard de Latour's Angelegenheit zeigt sich sogar das ganze Verfahren von einer lächerlichen Seite. Man sollte denken, die ganze Einrichtung sei für solche gemacht, die nach Ehre dürsten, ohne den Muth zu haben, sie ganz zu verdienen.

die Proben theils aus richtig krystallisirten Silicaten, die härter als reiner Quarz waren, bestanden, deren Basen aber nicht weiter angegeben sind, theils aus einem nicht einmal krystallinischen Pulver, welches, außer etwas Kohle, hauptsächlich aus unverbrennlichen Substanzen bestand. Die Untersuchung wurde übrigens mit so geringen Mengen angestellt, daß sich über die Natur dieses Gemenges nichts Bestimmtes sagen ließ. Inzwischen ist es klar, daß Cagniard de Latour die Hervorbringung von Diamanten mit etwas Anderem als Kohle versucht haben muß.

Schwefelkohlenstoff im electrischen Strom der Säule.

Wenn man, nach Marx *), in dem gewöhnlichen Apparate zur Zersetzung von Flüssigkeiten vermittelst der electrischen Säule, Schwefelkohlenstoff dem electrischen Strom aussetzt, indem man Quecksilber als den einen, und einen Platindrath als den anderen Leiter anwendet, so schlagen, wenn die Electricität stark ist, Funken durch die Flüssigkeit; aber von der Oberfläche des Quecksilbers strömt, gleichviel, ob es negativ oder positiv ist, eine schwarze Masse nach dem Platindrathe zu, welche bald die ganze Flüssigkeit anfüllt; und wird der Platindrath weiter entfernt, so folgt ihm der schwarze Strom mit einer wurmförmigen Bewegung. — Diese Erscheinung ist wohl so zu erklären, daß sich Quecksilber mit Schwefel verbindet, und das entstandene Schwefelquecksilber in der nichtleitenden Flüssigkeit vom Quecksilber freie Electricität bekommt, daher von diesem abgestoßen und von dem gegenüberstehenden Leiter angezogen wird.

Brom. Atomgewicht

Das Brom ist der Gegenstand verschiedener

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. III. 245.

Untersuchungen gewesen *). Das Atomgewicht desselben ist von Balard, dem Entdecker dieses Körpers, zu 942,9 angegeben worden, welches das Gewicht seines doppelten Volums ist, und Liebig fand dasselbe 941,0. Ich hatte einigen Grund, zu vermuthen, daſs bei diesen Untersuchungen das Chlor, welches leicht im Brom enthalten sein kann, nicht vollständig abgeschieden gewesen sei, und es schien mir daher eine erneuerte Untersuchung dieses Punktes nicht überflüssig. Ich sättigte in dieser Absicht Brom theils mit Ammoniak, theils mit Zink, und fällte diese Auflösungen mit verdünntem salpetersauren Silberoxyd, aber nur partiell, filtrirte den Niederschlag, der bei einem Chlorgehalt der Flüssigkeit Chlorsilber enthielt, ab, schlug dann die Flüssigkeit mit Silbersalz völlig nieder, und zersetzte das so erhaltene Bromsilber durch Schmelzen in Chlorgas; durch Vergleichung des Gewichts vom Bromsilber mit dem des Chlorsilbers, wurde das Atomgewicht des Broms relativ zu dem des Chlors erhalten. Diese Versuche, die auf diese Weise so übereinstimmend wie möglich ausfallen konnten, gaben das doppelte Atomgewicht des Broms = 978,3, das einfache also zu 489,15. — Daraus scheint hervorzugehen, daſs bei den Versuchen von Balard und Liebig eine nicht unbedeutende Menge von Chlor im Brom enthalten gewesen sei. — Hieraus folgt ferner, daſs das spec. Gewicht des Bromgases 5,3934 ist, daſs die Bromsäure in 100 Th. aus 66,177 Th. Brom und 33,823 Th. Sauerstoff besteht; daſs das specifische Gewicht des Bromwasserstoffsäuregases 2,7311 ist, und daſs diese Säure in 100 Th. aus 98,73 Brom und 1,27 Wasserstoff besteht.

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. pag. 123.

Bromhydrat. Löwig*) hat gefunden, daſs sich das Brom mit Wasser vereinigt, wenn man ein Gemenge von Brom mit wenig Wasser einer Temperatur von 0° aussetzt. Das Bromhydrat bildet schöne rothe, regelmäſsige octaëdrische Krystalle, die sich noch bei +12° unzersetzt erhalten, aber darüber sich in flüssiges Brom und in bromhaltiges Wasser zersetzen. Diese Verbindung erhält man auch, wenn man durch eine inwendig mit Wasser befeuchtete und bis zu +4° bis 5° abgekühlte Glasröhre Bromdämpfe leitet.

Bromkohlenstoff. Eine Verbindung von Brom mit Kohlenstoff ist von Serullas entdeckt worden**). Man erhält sie, wenn die flüssige Verbindung von Jod mit Kohlenstoff (deren Beschreibung, nach der Methode von Serullas, im Jahresb. 1826, p. 65., und nach der von Mitscherlich, im Jahresb. 1829, p. 87., angegeben ist), mit ihrem doppelten Gewicht Brom vermischt und dann unter Wasser gelassen wird, welches etwas Kali enthält, bis sie farblos geworden ist. Der Bromkohlenstoff ist im Aeuſseren der Jodverbindung sehr ähnlich. Bei gewöhnlicher Temperatur ist er ein ölartiger Körper von durchdringendem, ätherartigem Geruch und einem intensiv süſsen Geschmack, der lange anhält und zugleich etwas Scharfes und Kühlendes hat. Bei 0° erstarrt diese Verbindung und krystallisirt, dahingegen der entsprechende Jodkohlenstoff durch Abkühlung nicht fest zu erhalten ist. Durch längere Einwirkung von Wasser und von Alkali zersetzt er sich langsam.

Jod. Atomgewicht. Die Leichtigkeit, mit der sich durch die eben

*) Poggendorff's Annalen XIV. 114.

**) Annales de Chimie et de Physique. XXXIX. 225.

erwähnten Versuche das Atomgewicht des Broms mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen liefs, veranlafste mich auf gleiche Weise, auch das des Jods zu suchen *), was um so besser glückte, da das Jodsilber vom Chlorgas weit leichter, als das Bromsilber zersetzt wird. Diese Untersuchung schien aufserdem um so weniger überflüssig zu sein, da das, nach Gay-Lussac's Untersuchung, aus der Zusammensetzung des Jodzinks abgeleitete Atomgewicht des Jods so sehr von dem von Dumas durch directe Wägung gefundenen abweicht. Nach ersterem ist das Atomgewicht 768,78, und nach letzterem 790,4 (Jahresber. 1828, pag. 82.). Bei meinen Versuchen erhielt ich für das einfache Atomgewicht des Jods 789,75, was also mit der Wägung von Dumas nahe übereinstimmt. Daraus folgt, dafs das specifische Gewicht des Jodgases 8,7078 sein mufs; dafs die Jodsäure aus 75,942 Jod und 24,058 Sauerstoff besteht; dafs das specifische Gewicht der gasförmigen Jodwasserstoffsäure 4,3883 ist, und dafs sie 99,216 Jod und 0,784 Wasserstoff enthält.

Jod mit Stickstoff und Ammoniak.

Landgrebe **) hat das Verhalten des Jods zum Ammoniak näher untersucht, als es vorher geschehen war. Als er Jod einem Strom von Ammoniak aussetzte, fand er, dafs sich ersteres, indem es das letztere absorbirte, anfangs in eine dicke, zähe Masse verwandelte, die immer dünnflüssiger wurde, bis sie so dünnfliefsend wie Wasser war. Läfst man diese Flüssigkeit in offner Luft, so verflüchtigt sich Ammoniak, sie kommt wieder in den dicken Zustand zurück, und es bleibt

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. 117.

**) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. I. 100.

zuletzt ein hellbraunes Pulver übrig, welches sich in der Luft nicht weiter verändert. Im Wasser ist diese Flüssigkeit mit carmoisinrother Farbe und unter Bildung von Jodstickstoff auflöslich. Auch in Alkohol löst sie sich auf, und organische Stoffe werden von ihr weit stärker, als von Jod für sich, angegriffen und braun gefärbt. Dieser Körper scheint demnach eine Verbindung von Ammoniak mit Jod zu sein, in welcher kein Jodstickstoff gebildet ist, oder vielleicht könnte er auch ein basisches Jodammonium sein, welches Jodstickstoff aufgelöst enthielte. Das hellbraune Pulver, welches durch Zersetzung der Verbindung in der Luft zurückbleibt, besitzt die detonirende Eigenschaft des Jodstickstoffs in einem ausgezeichneten Grade, und zeigt im Augenblick der Detonation eine Feuererscheinung, die selbst bei vollem Tageslicht sichtbar ist. Landgrebe hält dasselbe für einen Jodstickstoff, verschieden von dem, welcher bei der Auflösung in Wasser zurückbleibt. Schweigger-Seidel bemerkt dabei ganz richtig, dafs es ein inniges Gemenge von Jodstickstoff mit Jodammonium sein müsse, weil der Wasserstoff des Ammoniaks nicht wohl verloren sein kann, da keine Jodwasserstoffsäure daraus entwickelt worden ist, und die Gegenwart von Jodammonium die knallende Eigenschaft nicht verhindern kann. Von selbst war dieses braune Pulver nicht detonirend, so lange die Temperatur unter +25° war, aber darüber detonirte es leicht.

Chlorjod. Chlorstickstoff, neue Bildungsart.

Mitscherlich*) hat eine neue Methode, Jodstickstoff zu machen, angegeben. Man löst Jod in Königswasser auf und erhält so Chlorjod, wel

*) Poggendorff's Annalen XIV. 539.

ches, genau mit Ammoniak gesättigt, Chlorammonium und Jodstickstoff gibt. Macht man den Versuch mit einem einzigen Gran Jod, so ist er ohne alle Gefahr, und wenn man das Filtrum, worauf man den Jodstickstoff gesammelt hat, vor dem Trocknen in mehrere Stücke zerreifst, so kann nachher nie die ganze Portion explodiren. — Mitscherlich hat gezeigt, dafs bei der Zersetzung von Chlorjod durch Ammoniak keine Gasentwickelung entsteht, dabei also kein Theil Ammoniak mehr zersetzt wird, als zur Bildung des Jodstickstoffs nöthig war. Da dieser aber aus 1 Volum Stickstoff und 3 Volumen Jod besteht, so ist es klar, dafs, da dieser Stickstoff mit 3 Atomen Wasserstoff vereinigt war, welcher mit dem Chlor gerade Salzsäure bildet, die Volumen vom Chlor gerade so viel betragen müssen, wie die vom Jod, dafs also das Chlorjod, gleich dem Chlorwasserstoff, aus gleichen Volumen seiner Elemente zusammengesetzt ist.

Jodkohlenstoff.

Serullas*) hat die beiden Verbindungen des Jods mit Kohlenstoff analysirt. Die feste besteht, nach seinen Versuchen, aus 1 Atom Kohlenstoff und 3 Atomen Jod, $= CI^3$ (oder nach Serullas's Rechnungsweise CI^3), und die flüssige aus 1 Atom Kohlenstoff und 2 Atomen Jod, $= CI^2$ (CI).

Säuren und Oxyde von Metalloïden. Phosphorichte Säure, neue Bereitungsart.

Eine neue und sehr einfache Methode, phosphorichte Säure zu bereiten, ist von Droquet angegeben worden**). Sie besteht darin, dafs man in einem schmalen cylindrischen Glasgefäfs Phosphor unter Wasser schmilzt, und bis in den ge-

*) Annales de Chimie et de Physique, XXXIX. 230.

**) A. a. O XII. 628.

schmolzenen Phosphor Chlorgas leitet. Das Gefäfs mufs während der Operation so verschliefsbar sein, dafs darin kein Luftwechsel statt finden kann, und das Volum des Phosphors mufs wenigstens ¼ von dem des Wassers betragen. Das Chlorgas vereinigt sich mit dem Phosphor zu Hyperchlorür, welches durch die dabei entstehende Hitze gasförmig durch den Phosphor geht, und vom Wasser absorbirt wird, mit dem es sich in Salzsäure und phosphorichte Säure zersetzt. Sobald das Wasser so gesättigt ist, dafs das Gas unabsorbirt durch dasselbe durchzugehen anfängt, beendigt man die Operation. Man darf kein Chlorgas direct in die Flüssigkeit kommen lassen, weil sich dann sonst sogleich Phosphorsäure bildet. Die Flüssigkeit wird hernach im luftleeren Raum neben Kalihydrat abgedampft, welches das Salzsäuregas und das Wasser absorbirt, oder noch weniger umständlich, in einer tubulirten Retorte, durch die man langsam einen Strom von Wasserstoffgas streichen läfst.

Jodwasserstoffsäure.

Felix d'Arcet*) hat eine neue und leichte Methode, gasförmige Jodwasserstoffsäure zu bereiten, angegeben, eine Operation, die sonst mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Man dampft unterphosphorichte Säure ab, bis sie so concentrirt ist, dafs sie sich zu zersetzen und Phosphorwasserstoffgas zu entwickeln anfängt. Hierauf vermischt man sie in einem kleinen Gasentwickelungsapparate mit ihrem gleichen Gewicht Jod, und erwärmt gelinde. Der Phosphor oxydirt sich auf Kosten des Wassers zu Säure, während das Jod den Wasserstoff aufnimmt und als Jodwasserstoffgas weg-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 220.

weggeht. Die Entwickelung ist so rasch, dafs sich das Gas über Quecksilber auffangen und eine Flasche leicht so voll erhalten läfst, dafs man sie verkorken kann, ehe das Gas im mindesten auf das Quecksilber reagirt hat, von dem es anders leicht zersetzt wird. Nach Aufhörung der Gasentwickelung bleibt eine milchweifse Phosphorsäure übrig, von der d'Arcet glaubt, dafs sie eine Portion von der Verbindung enthalte, die durch Condensation von Jodwasserstoffgas mit Phosphorwasserstoffgas entsteht.

Kohlensäure, ihre Menge in der Luft.

De Saussure*) hat Versuche über den Kohlensäuregehalt der Luft angestellt, und zwar auf die Weise, dafs 30 bis 40 Litres (ungefähr 1000 bis 1400 Dec. Cub. Zoll) Luft abgeschlossen, und die Kohlensäure darin durch Barytwasser und Wägung der kohlensauren Baryterde bestimmt wurde. Hieraus ergab sich auf eine entscheidende Weise, dafs der Gehalt an Kohlensäuregas veränderlich ist, dafs er auf 10000 Cub. Zoll Luft nach einem Mittel 4,9 Cub. Zoll beträgt, dafs aber sein Maximum 6,2, und sein Minimum 3,7 ist. Er fand aufserdem, dafs in Städten die Menge der Kohlensäure bemerklich gröfser, als auf dem Lande war, und dafs sie über dem Genfer See, und man könnte sagen, über grofsen Seen im Allgemeinen, geringer als über dem Lande ist. Sie variirt nach den Jahreszeiten, und ist im Januar oder mitten im Winter am geringsten, und um so geringer, je kälter dieser ist; dagegen ist sie am gröfsten mitten im Sommer, und um so gröfser, je lebhafter die Wärme die Vegetation treibt. Auch ist sie dann gröfser gegen Mitternacht, als um Mittag, wie folgende Aufstellung der Versuche zeigt:

*) A. a. O. XXXVIII. 411.

Kohlensäuregas in 10000 Cub. Zoll Luft

		um Mittag.	um 11 Uhr Abends.
1827 d.	22. Mai	5,81 C. Z.	6,23
	7. Juli	5,80	6,20
	3. Sept.	5,61	6,01
	6. Nov.	4,3	4,86
1828 d.	31. Mai	4,75	5,65
	13. Juni	5,06	5,83
	26. Juni	5,39	5,22
	1. Aug.	4,32	6,06
	12. Aug.	4,29	5,82

Es versteht sich, daſs alle diese Vergleichungen nur für windstille Tage gelten; bei Wind wird die Atmosphäre so durchmischt, daſs man sich nicht darnach richten kann. In den angeführten Beispielen sieht man, daſs den 26. Juli 1828 die Nachtluft weniger Kohlensäure enthielt, als die Tagluft, aber damals wüthete ein heftiger Sturm.

De Saussure ist von diesen Versuchen auf die Vermuthung geleitet worden, daſs auch die anderen Bestandtheile der Luft variiren könnten, und daſs wir mit Unrecht ihr gegenseitiges Verhältniſs als unveränderlich annähmen. Es ist möglich, daſs dem so ist; aber für das veränderliche Verhältniſs des Kohlensäuregases sehen wir die Ursachen, sowohl in Beziehung auf ihre Absorption und Zersetzung, als auch ihre Production; aber gewiſs bleibt es doch unbegreiflich, wie das gegenseitige Verhältniſs von Stickgas und Sauerstoffgas anders als durch Absorption des letzteren in beschränkten und verschlossenen Räumen verändert werden sollte. Es ist sogar wahrscheinlich, daſs diese Veränderungen in dem Kohlensäuregehalt der Luft sich nicht hoch über die Erdober-

fläche erstrecken, und dafs der Kohlensäuregehalt in den oberen Luftschichten das ganze Jahr hindurch unverändert bleibe. Ob ein Unterschied zwischen dem Kohlensäuregehalt der Tag- und der Nachtluft während der Wintermonate statt finde, hat de Saussure noch nicht untersucht.

Flüssigkeit zum Auffangen von Kohlensäure.

Gaultier de Glaubry*) hat untersucht, welche Salzauflösung die Absorption der im Wasser leichtlöslichen Gase, wie Kohlensäure- und Schwefelwasserstoffgas, am besten verhindert. Es ergab sich, dafs die bei +10° gesättigte Auflösung von schwefelsaurer Talkerde 0,20 ihres Volums Kohlensäuregas, und 0,52 Schwefelwasserstoffgas aufnimmt, woraus folgt, dafs Luft, die mit einem von diesen Gasen gemengt ist, zur Untersuchung über dieser Flüssigkeit, ohne grofsen Verlust an eingemengten löslicherem Gase, aufgefangen werden kann.

Borsäure, zersetzt durch Wasserstoffgas.

Warvinsky**) hat in einer Porzellanröhre Borsäure in einem Strom von Wasserstoffgas geschmolzen. Hierdurch wurde eine braune, verglaste Säure erhalten, die bei der Auflösung in Wasser braune Flocken hinterliefs, welche, wohl ausgewaschen, theils durch Verbrennung, theils durch Auflösung in Salpetersäure, in Borsäure verwandelt werden konnten. Diese Angabe bedarf aber einer Prüfung. Arfvedson glühte borsaures Eisen in einer eisernen Röhre in Wasserstoffgas, und erhielt reducirtes borfreies Eisen und in Wasser lösliche Borsäure. Lassaigne indessen, glaubt eine vollständige Reduction bewerkstelligt zu haben.

*) A. a. O. XXXVIII. 380.

**) The Quaterly Journal of Science, N. S. IV. 434.

Chlorcyan. Im vorhergehenden Jahresberichte habe ich die Arbeiten von Serullas über die Verbindungen des Chlors mit Cyan angeführt. Wenn, wie pag. 89. daselbst angegeben ist, Chlorgas mit Cyanquecksilber und mehr Wasser, als zur hinreichenden Befeuchtung desselben nöthig war, in Berührung kömmt, und das Gemenge dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, so bildet sich eine ölartige Verbindung, die sich auf dem Boden des Gefäfses ansammelt. Ihre Natur war früher noch nicht richtig gekannt, und obgleich durch die von Serullas darüber angestellten neuen Versuche *) ihre Zusammensetzung noch nicht mit aller Sicherheit ausgemittelt worden ist, so ist er doch dadurch zur Vermuthung berechtigt, dafs dieser Körper hauptsächlich aus einem Sesquichlorür von Cyan, $Cy^2\ Cl^3$, besteht. Der im vorigen Jahresberichte, pag. 94., erwähnte feste, krystallinische Körper, der mit Chlor und Cyanwasserstoffsäure erhalten wird, ist dagegen vollständig untersucht worden, und hat Veranlassung zur Entdeckung einer neuen Säurestufe des Cyans gegeben, die eine höhere ist, als die von Wöhler entdeckte. Ihre Darstellung gibt Serullas folgendermafsen an **): Man füllt eine Flasche von einem Litre Inhalt mit Chlorgas, giefst einen Gramm wasserfreie Cyanwasserstoffsäure hinein, und setzt die Flasche, wohl verschlossen, dem Sonnenlichte aus. Dabei bildet sich zuerst eine flüssige Verbindung, die sich bald in Gestalt einer weifsen, theils krystallisirten, theils nicht krystallisirten Masse an die innere Wand des Glases ansetzt. Nach Verlauf

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 391.

**) A. a. O. pag. 370.

einiger Tage ist die Einwirkung beendigt, man öffnet die Flasche und treibt das gebildete Salzsäuregas durch trockne Luft aus. Zur Ablösung der festen Masse vom Glase bringt man etwas Wasser mit einigen Glasstückchen hinein, und bewegt damit das Gefäfs, worauf man es auf ein flaches Gefäfs ausgiefst, die Glasstücke aussucht, die krystallinische Masse zerdrückt und so lange mit Wasser wäscht, als dieses noch eine Spur von Salzsäure daraus aufnimmt. Dieses Wasser enthält jedoch Chlorcyan aufgelöst, und darf nicht weggegossen werden, da es noch zur Gewinnung von Cyansäure dienen kann. Die ausgewaschene Masse prefst man dann gut zwischen Papier aus, trocknet sie vollständig und unterwirft sie dann in einem kleinen Destillationsapparate der Destillation. Sie geht dabei in Gestalt einer farblosen Flüssigkeit über, die theils in der Vorlage, theils im Retortenhalse krystallinisch erstarrt. Enthielt sie dabei Wasser, so wird sie davon zersetzt. Der so erhaltene Körper ist Bichlorür von Cyan, $CyCl^2$. Es enthält 1 Volum Cyan und 2 Volumen Chlor, und besteht aus 73,46 Chlor, und 26,54 Cyan. Es ist weifs, krystallisirt in Nadeln, riecht stechend und reizt zu Thränen; zugleich erinnert sein Geruch auffallend an den der Mäuse. Es schmeckt schwach, stechend, und erinnert dabei an den Geruch. Sein spec. Gewicht ist ungefähr 1,32; es schmilzt bei $+140^{\circ}$ und kocht bei $+190^{\circ}$. In kaltem Wasser ist es wenig löslich, besser in warmem, wodurch es aber zersetzt wird, unter Bildung von Salzsäure und Cyansäure, die aber von der, von Wöhler entdeckten, verschieden ist. Von Alkohol und Aether wird es leicht aufgelöst, und aus ersterem wird es durch Wasser gefällt. Es ist sehr giftig.

Cyansäure und cyanichte Säure.

Die Cyansäure, die sich hierbei bildet, enthält doppelt so viel Sauerstoff, als die von Wöhler entdeckte, die daher nun den Namen cyanichte Säure bekommt. Die Cyansäure erhält man, wenn man das Cyanbichlorür mit vielem Wasser in einem Kolben mit langem Halse kocht; durch welchen letzteren man die Verflüchtigung des Bichlorürs während des Kochens verhindert. Allmälig wird dasselbe zersetzt, und nachdem es ganz aufgelöst und verschwunden ist, dampft man die Flüssigkeit in einem offenen Gefäſse bei gelinder Wärme ganz bis zur Trockne ab, wodurch Salzsäure und Wasser weggehen. Die zurückbleibende Cyansäure löst man dann in kochend heiſsem Wasser auf, und läſst sie ein oder einige Mal krystallisiren. Die reine Cyansäure krystallisirt in farblosen, gewöhnlich nur kleinen, durchsichtigen Rhomboëdern. Ihr spec. Gewicht ist zwischen 1,7 und 1,8. Sie läſst sich in kleinen Nadeln sublimiren, wobei sie jedoch partiell zersetzt wird. In Wasser ist sie sehr schwerlöslich, und daher hat sie auch kaum Geschmack, wiewohl sie Lackmuspapier röthet. Von Schwefelsäure wird sie unverändert aufgelöst, und von Wasser wird sie daraus niedergeschlagen. Eben so löst sie sich in kochender Salpetersäure auf und krystallisirt beim Erkalten wieder unverändert heraus. Sie scheint nicht giftig zu sein.

Das Wasser, womit das Bichlorür gewaschen wurde, gibt nach dem Abdampfen einen gelben Rückstand, der unreine Cyansäure ist. Durch Behandlung mit Salpetersäure wird die fremde Beimischung zerstört und die Cyansäure rein erhalten.

Die Cyansäure besteht, nach der ausführlichen Analyse von Serullas, aus 61,39 Cyan und 38,11

Sauerstoff, oder aus einem doppelten Atom Cyan und 2 Atomen Sauerstoff, = $\ddot{C}y$. Ihre Sättigungscapacität scheint halb so groſs, wie ihr Sauerstoffgehalt zu sein. Sie bildet eigenthümliche Salze, mit Kali gibt sie ein leichtlösliches neutrales, und ein schwerlösliches saures Salz.

Schwefelcyan.

Lassaigne *) hat eine Verbindung von Schwefel mit Cyan entdeckt, die sich in isolirtem Zustande darstellen läſst. Man erhält sie, wenn man Chlorschwefel im Maximum von Chlorgehalt **) mit seinem doppelten Gewicht fein gepulvertem Cyanquecksilber vermischt und langsam auf einander wirken läſst. Nach mehreren Tagen hat sich auf die innere Wand des Gefäſses ein farbloser krystallinischer Körper sublimirt, und auf dem Boden eine orangegelbe Masse gebildet, die Quecksilbercyanid enthält, im Uebrigen aber nicht näher untersucht ist. Die Krystalle sind das neue

*) Poggendorff's Annalen XIV. 532.

**) Für die Verbindungen des Chlors mit Schwefel haben wir keine recht passende Nomenclatur. Die Basis dazu müsse, wie ich dachte, auf dem Umstand beruhen, daſs das Chlor mehr electronegativ ist, als der Schwefel, daſs man also in der lateinischen Nomenclatur sagen könne: Chloretum sulphurosum und sulphuricum. Betrachtet man aber den Schwefel als einen Basenbilder, der sich in seinen Verbindungen dem Sauerstoff gleich zeigt, so ist es klar, daſs von den beiden bis jetzt bekannten Verbindungen zwischen Chlor und Schwefel die niedrigste dem Chloroxyd, welches Oxydum chlorosum heiſsen muſs, entspricht, und die höhere einem Oxydationsgrad des Chlors, dem Oxydum chloricum, welches wahrscheinlich existirt, bis jetzt aber noch nicht entdeckt ist. Daraus folgt, daſs jene Verbindungen am richtigsten heiſsen müssen: Sulphuretum chlorosum, ClS, und Sulphuretum chloricum, $\mathrm{ClS^2}$. Die hier in Rede stehende ist Sulphuretum chlorosum.

Schwefelcyan, welches folgende Eigenschaften besitzt: Durch freiwillige Sublimation krystallisirt es in rhomboïdalen Blättchen, die das Licht stark brechen und mit Regenbogenfarben spielen; es ist sehr flüchtig und hat einen stechenden, dem des Chlorcyans nicht unähnlichen Geruch, einen kaustischen Geschmack und scheint für Thiere ein heftiges Gift zu sein. Nach einiger Zeit wird es gelb, wenn es der Luft und dem Licht ausgesetzt ist. Es ist sowohl in Wasser als in Alkohol löslich. Die erstere Auflösung röthet die Lackmustinctur und färbt die Eisenoxydsalze roth. Ich übergehe Lassaigne's Versuche über die übrigen Eigenschaften dieses Körpers, da sie zu keinem bestimmten Resultat führten. Er fand darin 24 p C. Schwefel, und wenn das Uebrige Cyan ist, so besteht dieses Schwefelcyan aus Cy^2S, was aber keine einfache Zersetzung zwischen Chlorschwefel und Quecksilbercyanid voraussetzt; auch ist es nicht, wie man erwarten sollte, in seiner Zusammensetzung einer der Sauerstoffverbindungen des Cyans proportional. Die früher bekannten Verbindungen von Cyan mit Schwefel, die jedoch noch nicht isolirt werden konnten, sind CyS^2 und CyS^4, oder, wenn man lieber will, CyS und CyS^2.

Metalle und deren nicht salzartige Verbindungen.

Die Gewinnung von Kalium und Natrium ist nun ein Gegenstand der technischen Chemie geworden, so daſs man diese Metalle, mit groſser Ersparung von Zeit und Geld, die zu ihrer Darstellung darauf gehen, leicht zu Kauf haben kann; denn im Kleinen erhält man in solchen Fällen verhältniſsmäſsig nie eine gleich groſse Quantität von Produkt, wie bei der Gewinnung im Groſsen.

Kalium und Natrium.

Der so sehr verdienstvolle Administrator der

chemischen Fabrik zu Schönebeck, Hr. Hermann, hat bekannt gemacht *), dafs er, nach der von Mitscherlich und Wöhler **) vervollkommneten Brunnerschen Methode, Kalium und Natrium zu 6 Thlr. Preufs. die Unze zum Verkaufe bereitet, und dafs sich dabei das Natrium, welches nach der Methode von Gay-Lussac und Thénard so schwer zu reduciren ist, fast noch leichter als das Kalium reduciren läfst, und sich in gröfseren und regelmäfsigeren Tropfen ansammelt. Diese Metalle bekommt man, unter Steinöl aufbewahrt, in der zur Anwendung sehr passenden Form von kleinen Kugeln.

Schwefelkalium, Selbstentzündung desselben.

Gay-Lussac ***) hat eine Untersuchung über die Ursache der Selbstentzündlichkeit des Pyrophors angestellt. So wie es schon Scheele zu seiner Zeit gefunden hatte, fand auch er, dafs bei Anwendung von Alaun dazu, es eigentlich das schwefelsaure Kali ist, auf welchem die Bildung der selbstentzündlichen Substanz im Pyrophor beruht, und welche Schwefelkalium ist. In ungemengtem Zustand aber gibt diese Verbindung keinen selbstentzündlichen Körper, und man weifs sogar, dafs es sehr schwer ist, Schwefelkalium vollständig zu verbrennen. Von 2 Theilen schwefelsaurem Kali und 1 Theil gut ausgebranntem Kienrufs, auf die gewöhnliche Art gebrannt, wurde ein Pyrophor erhalten, der nicht allein lebhaft brannte, sondern von dem sich auch das kleinste Stäubchen, welches beim Ausschütten in die Luft flog, mit grofsem Glanz entzündete. Die Ursache der

*) Poggendorff's Annalen XIII. 176.

**) Und besonders von Berzelius. W.

***) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 415.

Brennbarkeit des Pyrophors beruht indessen nicht auf der Kohle; denn wenn man Alaun oder auch schwefelsaures Kali, gemengt mit 3 Theilen schwefelsaurer Talkerde und nur so viel Kohle, als zur Bildung von Schwefelkalium und zur Zerstörung der Säure im Erdsalze nöthig ist, zur Bereitung des Pyrophors nimmt, so erhält man eine braune Masse, die nicht bemerkenswerth Kohle enthält, sich aber dennoch in der Luft entzündet. Die Ursache davon ist der Zustand von Vertheilung, in welcher das brennbare Schwefelkalium von dem fremden, inactiven Stoffe gehalten wird. Auch haben wir seit Magnus's Entdeckung der pyrophorischen Eigenschaften des aus einem Gemenge von Oxyd und Thonerde durch Wasserstoffgas reducirten Eisens die Entzündlichkeit des Pyrophors auf diese Weise erklärt*); nur ist dies jetzt durch Gay-Lussac's Versuch auf eine interessante Weise anschaulich gemacht worden.

Schwefelnatrium, Ursache der blauen Farbe im Ultramarin.

Die Ursache der blauen Farbe im Ultramarin hat man schon längst von einem Schwefelgehalt abgeleitet, und auf einige ältere Versuche gestützt, sie einer noch unbekannten Schwefelungsstufe des Eisens zugeschrieben. Neuerlich aber hat C. G. Gmelin gezeigt**), dafs eine solche blaue Farbe durch Zusammenschmelzung von einem Doppelsilicat von Kieselerde, Natron und Thonerde, mit Schwefelnatrium entsteht. Seine Vorschrift zur Bereitung der Farbe ist folgende: Aus einem in Wasser aufgelösten alkalischen Silicat schlägt man

*) Vergl. mein Lehrbuch der Chemie. 1826. II. 668.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXVII. 409. Eine ausführliche, aber wie es scheint, ältere Abhandlung, findet sich in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen. II. 191.

die Kieselerde auf gewöhnliche Weise nieder, wäscht sie aus, trocknet sie, ohne sie aber zu glühen. Aus eisenfreiem Alaun fällt man ferner durch kaustisches Ammoniak basische schwefelsaure Thonerde, wäscht sie aus und trocknet sie. Mit einer kleinen Probe derselben bestimmt man ihren Wassergehalt. Die Kieselerde löst man dann in einer concentrirten Lauge von kaustischem Natron auf, die man im Kochen damit sättigt, und bestimmt dann aus der Menge des Rückstandes die Menge der aufgelösten Kieselerde. Zu dieser Auflösung setzt man dann, auf 72 Theile aufgelöster, wasserfreier Kieselerde, 70 Theile von dem im wasserfreien Zustand berechneten Thonerdeniederschlag *), rührt sehr wohl um und dampft dieses Gemische unter beständigem Umrühren ganz ein, so dafs nur ein feuchtes Pulver zurückgeblieben ist. Dieses Pulver ist das Doppelsilicat, welches gefärbt werden soll, und welches Gmelin die Basis des Ultramarins nennt. Man vermischt dann 2 Theile Schwefel mit 1 Theil wasserfreien kohlensauren Natron, und schmilzt sie bei gehöriger Hitze zu Schwefelnatrium zusammen, und ist dieses, nach beendigter Entwickelung des Kohlensäuregases, bis zum gelinden Glühen erhitzt worden, so bringt man in kleinen Antheilen nach einander von der noch etwas feuchten Ultramarinba-

*) In den Angaben in den Annales de Ch. haben sich einige Unrichtigkeiten eingeschlichen, so dafs dieser Niederschlag ein Thonerdehydrat wäre, welches 3,24 pC. Wasser enthielte. Man sieht deutlich, dafs Prof. Gmelin die relativen Quantitäten von Kieselerde und diesem Niederschlag nach ihrer wirklichen Zusammensetzung bestimmt hat, denn sie betragen gerade 2 At. Kieselerde und 1 At. basisch schwefelsaure Thonerde.

sis hinein. Sobald das durch die entweichenden Wasserdämpfe bewirkte Aufbrausen aufgehört hat, setzt man mehr hinzu und fährt damit fort, bis Alles verbraucht ist. Die relativen Mengen von Hepar und Pulver, die man so anwenden kann, sind nicht angegeben. Vielleicht soll 1 Th. kohlensaures Natron zu Hepar, 1 Th. Ultramarinbasis entsprechen. Das Gemische läſst man in einem bedeckten Tiegel eine Stunde lang mäſsig glühen. Nach dem Erkalten wird dasselbe mit Wasser ausgelaugt, wodurch sich der Ueberschuſs von Hepar auflöst und der Ultramarin mit schön blauer Farbe zurückbleibt. Ist er nicht rein blau, sondern grünlich, so wird er es entweder durch Abschlämmung des reineren Blau's von grünen und gröberen Theilen, oder durch gelindes Glühen, wodurch das von überschüssiger Hepar verursachte, eingemengte Gelb zerstört wird.

Als Gegenstand der theoretischen Wissenschaft verdient gewiſs dieser blaue Stoff eine weitere Untersuchung. Gmelin hat gezeigt, daſs Kali diese Farbe nicht gibt; und er scheint zu der Meinung geneigt, die Ursache der Färbung könne ein unterschweflichtsaures Salz sein; aber die unterschweflichtsauren Salze können bei höheren Temperaturen nicht bestehen, sondern werden zersetzt, während jene Färbung nur auf trocknem Wege entsteht. Man könnte fragen, ob nicht eine andere Verbindung, als das angegebene Doppelsilicat, Ultramarinbasis sein kann; — ob es denkbar ist, daſs sich vielleicht hier zugleich ein Sulphuretum von Aluminium oder von Silicium gebildet habe, und das Sauerstoffsalz von einem Schwefelsalz dieser Körper gefärbt sei; — ob die blaue Farbe einer höheren Schwefelungsstufe der electronegativeren Radicale angehöre, die wohl von Natrium, nicht

aber von Kalium, diesen Ueberschuſs von Schwefel aufnehmen könne? Man sieht, daſs dieser Gegenstand eine Menge von interessanten Punkten für weitere Untersuchungen darbietet, von denen wir wohl hoffen können, daſs sie künftig einmal wieder von Gmelin aufgenommen werden.

Zu derselben Zeit, wie Gmelin, hat auch ein französischer Fabrikant, Namens Guimet*), aufgemuntert durch einen, von der Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale im Jahre 1824 für die künstliche Production von Ultramarin ausgesetzten Preis von 6000 Francs, über diesen Gegenstand geglückte Versuche angestellt; da aber sein Endzweck rein industriell und nicht zugleich wissenschaftlich war, so hat er nur bekannt gemacht, daſs er Ultramarin bereitet und verkauft, ohne zu sagen, wie dies geschieht oder auf welchem Wege er zur Lösung des Problems gelangt ist.

Lithium.

Kralovanzky**) hat einige Untersuchungen über das Lithium und seine Verbindungen angestellt. Das Lithion erhielt er aus dem Lepidolith von Hradisko bei Rozena in Mähren, der sich durch kochende Schwefelsäure zersetzen läſst. Von 20 Pfund Lepidolith wurde auf diese Art eine Quantität kohlensauren Lithions erhalten, die 0,625 Pfund reinem Lithion, oder $3\frac{1}{8}$ pC. entsprach. Bei einer genauen Analyse (wovon weiter unten) fand er darin 3,58 pC. Er machte den Versuch, auf ähnliche Weise, wie bei der Reduction der anderen Alkalien, kaustisches Lithion durch Eisen oder durch Dämpfe von Kalium, und kohlensaures

*) A. a. O. pag. 413.

**) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. III. 230.

Lithion durch Kohle zu zersetzen, aber ganz ohne Erfolg, und das Lithion schien dabei nicht die geringste Veränderung zu erleiden. Das Atomgewicht des Lithiums ist verschieden angegeben worden, nach den verschiedenen Analysen vom schwefelsauren Lithion, von Arfvedson, Vauquelin, Gmelin, Stromeyer. Arfvedson's Versuch gibt 127,757; der von Kralovansky 127,1, kam also dem von Arfvedson sehr nahe, und daher hält diefs ersterer für eine Bestätigung, dafs Arfvedson's Zahl der Wahrheit näher komme, als die aus den Analysen der anderen abgeleiteten Zahlen. — Auch über die Bildung eines Lithiumsuperoxyds wurden einige Versuche angestellt *), aber nicht so, dafs daraus ein Resultat für oder gegen die Existenz einer solchen Verbindung hervorginge.

Magnesium. Nach einer kurzen Journal-Anzeige **) soll es Bussy gelungen sein, Chlormagnesium durch Glühen in einem Strom von Kaliumdämpfen zu reduciren; nach beendigter Operation wurde das Salz mit Wasser ausgezogen, wobei braune metallglänzende Schuppen zurückblieben, die in einer Reibschale unter dem Pistill bleigrauen Strich annahmen. Diese Schuppen sollen das Magnesium sein, das sich also in Luft und Wasser, und selbst nicht, wie Bussy fand, in verdünnter Salpetersäure oxydirte. Dagegen soll es sowohl von Salzsäure, als von Kalihydrat aufgelöst werden. Es verbrennt schwierig und erst bei einer durch's Löthrohr unterhaltenen hohen Temperatur, wobei sich Talkerde bildet. Diese Angaben möchten sich in-

*) A. a. O. pag. 346.

**) Journal de Chemie medicale IV. 456.

dessen wohl nicht völlig bestätigen. Dafs sich das Magnesium in Kali auflöse, welches zu dessen Oxyd keine Verwandtschaft hat, nicht aber in der so leicht zersetzbaren Salpetersäure, ist nicht sehr wahrscheinlich, wie denn auch die Vergleichung zwischen Davy's quecksilberhaltigem Magnesium und dem von Bussy reducirten bei den Versuchen des letzteren eine fremde und unvermuthete Einmengung anzunehmen berechtigt.

Hinsichtlich der Benennungsweise für dieses Metall, in welcher die Chemiker von einander abweichen, möchte folgende kleine Anmerkung an der rechten Stelle stehen. Sowohl das Radical der Talkerde, als das des Braunsteins, haben ihren Namen von derselben Wurzel; das eine wurde Magnesia alba, und das andere Magnesia nigra genannt. Zur Vermeidung von Verwechselungen bekam das Metall aus dem Braunstein, gleich nachdem seine Reduction geglückt war, den Namen Manganesium. Sprachkundige fanden dieses Wort zu lang und zugleich auch schlecht abgeleitet, und Buttmann schlug den in jeder Hinsicht besser gewählten Namen Manganium vor, abgeleitet von der gemeinschaftlichen Wurzel beider Namen, μαγγανον, der auch sogleich von Klaproth angenommen wurde, und in die deutsche, schwedische und dänische chemische Nomenclatur überging. Im Englischen behielt man das Wort Manganesium bei. Um Verwechselung zu vermeiden, nahm dann Davy für das Radical der Talkerde die Benennung Magnium an. In der englischen Nomenclatur, wo man es mit regelmäfsigen Ableitungen nicht sehr genau nimmt, mag diefs gut genug sein, aber Magnium, und dabei Manganium zu sagen, wie es einige, und selbst sehr ausgezeichnete deutsche

Schriftsteller thun, heifst doch ohne allen Endzweck Veränderungen machen, und zu der Namensähnlichkeit zurückkommen, die man eben durch Einführung des Wortes „Manganium“ vermeiden wollte.

Beryllium. Eine der wichtigsten Thatsachen, womit die chemische Wissenschaft im Laufe des verflossenen Jahres bereichert worden, ist die von Wöhler bewirkte Reduction vom Beryllium und Yttrium *). Diese Metalle werden auf ganz analoge Weise, wie das Aluminium, dargestellt; dessen Reduction demselben Chemiker kurz zuvor geglückt war (Jahresb. 1829, pag. 108.). Die Reduction geschieht vermittelst Kalium und der wasserfreien Chlorverbindung jener Metalle, welche auf dieselbe Art, wie das Chloraluminium, gewonnen wird. Nach Ausziehung des Chlorkaliums aus der reducirten Masse mit Wasser, erhält man das Beryllium in Gestalt eines dunkelgrauen Pulvers, welches ganz das Ansehen eines pulverförmig niedergeschlagenen Metalles hat. Es muſs sehr strengflüssig sein, was sich daraus abnehmen läſst, daſs es bei der so hohen Temperatur, die im Augenblick seiner Reduction entsteht, nicht zusammensintert. Bei gewöhnlicher Temperatur oxydirt es sich weder in der Luft noch im Wasser, und im letzteren auch nicht beim Kochen. Bis zum Glühen erhitzt, entzündet es sich und verbrennt mit groſser Lebhaftigkeit. Seine Verbrennung in Sauerstoffgas geht mit auſserordentlichem Glanz vor sich; die entstandene Beryllerde ist weiſs, aber ohne Zeichen von Schmelzung. Von erwärmter concentrirter Schwe-

*) Poggendorff's Annalen XIII. 577.

Schwefelsäure wird es mit Entwickelung von Schweflichtsäuregas, in gewöhnlicher Salpetersäure mit Entwickelung von Stickstoffoxydgas, und in verdünnten Säuren, so wie auch in kaustischem Kali, mit Wasserstoffgasentwickelung aufgelöst. In Ammoniak löst es sich nicht auf. In den Gasen von Chlor, Brom und Jod verbrennt es, und die sich bildenden Salze sublimiren sich in langen, weissen, leicht schmelzbaren Nadeln, die sich in Wasser mit starker Erhitzung auflösen. — In Schwefelgas verbrennt es mit fast eben so grossem Glanz wie in Sauerstoffgas, und entzündet sich darin bei einer niedrigeren Temperatur, als in der Luft. Das Schwefelberyllium ist grau, pulverförmig, und in geringer Menge, ohne Zersetzung in Wasser, löslich. Von Säuren dagegen wird es, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, leicht aufgelöst. — Das Selenberyllium bildet sich auf ähnliche Weise und unter Feuererscheinung; es ist geschmolzen grau, spröde und im Bruche krystallinisch. Es löst sich, wiewohl nur schwierig, unverändert in Wasser auf; von der Luft aber wird diese Auflösung sehr bald zersetzt und darin Selen mit rother Farbe gefällt. — In Phosphorgas brennt das Beryllium ebenfalls; das Product ist grau, pulverförmig und entwickelt in Wasser selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas. Eben so brennt dieses Metall in Arsenikgas, und die entstandene graue, pulverförmige Verbindung entwickelt in Wasser Arsenikwasserstoffgas. — Mit Tellur vereinigt sich das Beryllium ohne Feuer zu einem grauen Pulver, welches sowohl in der Luft (wegen ihrer Feuchtigkeit) als in Wasser Tellurwasserstoffgas entwickelt.

Auch Bussy hat, ungefähr zu derselben Zeit

wie Wöhler, die Reduction des Berylliums mit Erfolg versucht, hat aber die Eigenschaften der reducirten Substanz nicht näher untersucht, von der er nur angiebt, dafs es braune Schuppen gewesen seien, die in einem glühenden Platintiegel lebhaft verbrannt wären, und das Platin stark angegriffen hätten (?).

Yttrium. Das Yttrium hat, nach Wöhler, folgende Eigenschaften: Es bleibt bei Auflösung der reducirten Masse in Gestalt kleiner, völlig metallisch glänzender Schuppen zurück, die nach dem Auswaschen und Trocknen ein eisenschwarzes, schimmerndes Pulver bilden. Unter dem Polirstahl nimmt es einen dunkleren Metallglanz als das Aluminium an. Es oxydirt sich weder in der Luft, noch im Wasser. Bei der Glühhitze entzündet es sich in der Luft und verbrennt zu weifser Yttererde. In Sauerstoffgas ist seine Verbrennung eine der glänzendsten Erscheinungen, die man sehen kann. Die so entstandene weifse Yttererde zeigt deutliche Spuren von Schmelzung. In verdünnten Säuren löst sich das Yttrium mit Wasserstoffgasentwickelung auf; von kaustischem Kali wird es nur schwierig, von Ammoniak gar nicht aufgelöst. In den Gasen von Schwefel, Selen und Phosphor entzündet es sich und verbrennt. Das Schwefelyttrium ist grau und wird nicht von Wasser aufgelöst oder verändert. Das Selenyttrium ist schwarz und verhält sich zu Wasser eben so; von Säuren werden aber beide mit Entwickelung von Schwefel- oder Selenwasserstoffgas aufgelöst. Das Phosphoryttrium wird von Wasser, unter Entwickelung von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoffgas, zersetzt.

Arsenik. Schon in mehreren Jahresberichten habe ich

die Versuche angegeben, die über die Entdeckbarkeit kleiner Mengen von Arsenik in gerichtlich-medicinischen Fällen angestellt worden sind, bei denen eine leicht ausführbare Methode, kleine Mengen von Schwefelarsenik ohne Verlust zu reduciren, immer ein grofses Desideratum war. So führte ich im vorigen Jahresberichte, pag. 128., eine Methode an, welche diesem Endzweck ganz sicher entspricht, die aber das gegen sich hat, dafs sie Vorrichtungen und Geschicklichkeit bei der Ausführung erfordert. Eine andere ist von Liebig*) gefunden worden, die, wie es scheint, nichts zu wünschen übrig läfst. Sie besteht darin, dafs man die kleine Probe von Schwefelarsenik in eine Röhre bringt, wie man sie zur Reduction der arsenichten Säure mit Kohle gebraucht (Jahresb. 1826, p. 117.), darauf dann 2 bis 3 Linien hoch scharf verkohlten weinsauren Kalk legt, diesen glühend macht, und das Schwefelarsenik in Dampfgestalt hindurch treibt. Die kohlige Masse ist ein Gemenge von Kohle und kaustischer Kalkerde; indem die Dämpfe von Schwefelarsenik hindurch gehen, bildet sich Kohlenoxydgas und Schwefelcalcium, das Arsenik wird vollständig reducirt, und setzt sich gleich über der kohligen Masse in metallischer Gestalt in der Röhre an.

Reduction aus Schwefelarsenik.

Das Jodarsenik ist von Plisson von Neuem untersucht worden**). (Vergl. Jahresbericht 1829, pag. 131.) Nach ihm wird es am leichtesten erhalten, wenn man 3 Theile feingeriebenes metallisches Arsenik mit 10 Th. Jod und 100 Th. Wasser digerirt. Sobald die Flüssigkeit nicht mehr

Jodarsenik.

*) Poggendorff's Annalen XIII. 433.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 265.

nach Jod riecht, gieſst man sie klar ab und verdunstet, wobei rothe Krystalle von Jodarsenik anschieſsen; man trocknet übrigens die Masse ganz ein und schmilzt die Verbindung zur Entfernung allen Wassers. Sie ist ziegelroth, im Bruche krystallinisch und ohne Geruch. Sie besteht aus AsI^3, und läſst sich mit noch mehr Jod vereinigen, dessen Menge übrigens nicht näher bestimmt wurde. Sie ist sublimirbar, zersetzt sich aber dabei theilweise in Jod und Arsenik. In vielem Wasser ist sie vollständig auflöslich, von wenigem wird sie zersetzt, indem sich in der Flüssigkeit, unter Absetzung einer schuppigen weiſsen Substanz, Jodwasserstoffsäure bildet. Diese Substanz besteht aus arsenichter Säure und Jodarsenik. Beim Erhitzen verliert sie zuerst Wasser und wird gelb, darauf sublimirt sich Jodarsenik und zuletzt arsenichte Säure. Durch Abdampfen einer Auflösung von Jodarsenik in Wasser bis zur Krystallisation, erhält man diese Verbindung in groſsen schuppigen Krystallen. Plisson fand die relativen Verhältnisse ihrer Bestandtheile variirend.

Chrom. Dessen Oxyd.

Frick*) hat eine neue und sehr einfache Methode zur Gewinnung des Chromoxyds im Groſsen angegeben. Nachdem man das Chromeisen mit Salpeter geglüht und die Masse ausgelaugt hat, wird die Flüssigkeit, welche Salpeter, chromsaures Kali und freies Kali enthält, in einem eisernen Gefäſse so lange mit Schwefelblumen gekocht, als noch Chromoxyd niederfällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in Schwefelsäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt und mit kohlensaurem Kali niedergeschlagen. Die Theorie hiervon ist, daſs sich

*) Poggendorff's Annalen XIII. 494.

der Schwefel auf Kosten der Chromsäure zu einer der Säuren des Schwefels oxydirt, die nun die Stelle der Chromsäure einnimmt. Um sicher zu sein, daſs nicht durch den Schwefel auch eine Portion von der, gewöhnlich in dieser alkalischen Flüssigkeit aufgelöst gehaltenen Thonerde gefällt werde, so macht man sich zuerst eine Schwefelleber aus Pottasche und Schwefel, und schlägt damit die warme chromsaure Auflösung nieder.

Angeblich neue Chromsäure.

Die Darstellung einer neuen Chromsäure hat Köchlin folgendermaſsen angegeben*): man kocht 10 Theile neutrales chromsaures Kali und 9 Th. Weinstein mit Wasser, schlägt die schön grüne Auflösung mit Bleizucker nieder und zersetzt dann den Niederschlag durch Schwefelwasserstoffgas. Die erhaltene Säure ist grün und nicht krystallisirbar, gibt aber mit den Alkalien eigenthümliche, theils violette, theils grüne Salze. — Diese Angabe ist der Thatsache nach richtig, aber in der Erklärung irrig. Es entsteht hierbei weinsaures Chromoxydkali, aus welchem Bleizucker ein Doppelsalz mit Bleioxyd niederschlägt. Die grüne Säure ist ein Bitartrat, welches, wie viele weinsaure Salze, von Alkalien nicht gefällt wird, und mit ihnen krystallisirende Doppelsalze bildet.

Antimon. Zusammensetzung des Kermes miner.

Henry d. j. **) hat eine Arbeit über die Zusammensetzung des durch Auflösung von Schwefelantimon in kochendem kohlensauren Natron gebildeten Kermes geliefert, womit er zu beweisen bezweckt, daſs ich mich bei der, schon vor mehreren Jahren über das Schwefelantimon gemach-

*) Bulletin des Sciences math. etc. par Ferrusac. Fevr. 1828. 123.

**) Journ. de Chimie medic. IV. 605.

ten Untersuchung, hinsichtlich der Ursache der Auflösung des Schwefelmetalles und der Beschaffenheit des Gefällten geirrt habe. Ich hatte nämlich gefunden, dafs sich kein kohlensaures Gas entwickelt, dafs sich das Schwefelmetall unverändert in seiner Zusammensetzung wieder abscheidet, und dafs eine Spur davon nach dem Erkalten in der Auflösung zurückbleibt. Bei Wiederholung des Versuches fand Henry ebenfalls, dafs sich kein Kohlensäuregas entwickelt; diefs schreibt er aber der Bildung eines Bicarbonats oder eines Sesquicarbonats zu (die jedoch beide beim Kochen, unter Entwickelung von Kohlensäuregas, zersetzt und in gewöhnliches Carbonat verwandelt werden); der Niederschlag ist nach seiner damit angestellten Analyse ein Oxysulfure hydraté, und besteht aus 63,137 Schwefelantimon, 27,162 Antimonoxyd und 9,611 Wasser, d. i. $\dddot{S}b + 2SbS^3 + 6\dot{H}$. Dies ist, mit Ausnahme des unwesentlichen Wassergehaltes, die Zusammensetzung des Crocus Antimonii, und setzt die Bildung einer grofsen Menge von Schwefelnatrium in der Flüssigkeit voraus, welches man indessen, nach dem Erkalten und dem Niederfallen des Kermes, nicht darin findet.

Phosphorantimon. Landgrebe *) hat mehrere Versuche über die Verbindungen des Phosphors mit Metallen angestellt, die in der letzten Zeit nur selten der Gegenstand von Untersuchungen gewesen sind, und von deren Natur man daher weniger weifs, als von der anderer. Eine Untersuchung darüber ist daher eine verdienstvolle Arbeit, wenn sie gut ausgeführt wird, und besonders wenn man sich bemüht, die verschiedenen möglichen Verbindungs-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik 1828. II. 469.

stufen zwischen Phosphor und Metall mit Sicherheit zu bestimmen. In diese Categorie scheinen Landgrebe's Versuche nicht gestellt werden zu können. In den von ihm hervorgebrachten Verbindungen scheint der Phosphorgehalt immer nur sehr unbestimmt und vom Gerathewohl abhängig gewesen zu sein. Phosphor auf das geschmolzene Metall zu werfen, oder die Auflösungen von Metallen durch Phosphorwasserstoffgas niederzuschlagen, auf welche Weise Landgrebe seine Versuche anstellte, kann nie bestimmte Verbindungen geben; solche erhält man aber nach der von H. Rose angedeuteten sicheren Methode, nämlich durch Zersetzung der ungleichen Oxydationsstufen oder ungleichen Chlorverbindungen mit Phosphorwasserstoffgas. Landgrebe analysirte seine Phosphormetalle nachher so, daſs er sie durch Königswasser oxydirte, das Metalloxyd durch Alkali und die Phosphorsäure darauf mit einer Auflösung von essigsaurem Bleioxyd niederschlug. Der so erhaltene Niederschlag ist, wie man schon längst aus Mitscherlich's Versuchen weiſs, kein neutrales Salz, sondern nur Phosphas sesquiplumbicus, dasselbe, welches nach dem Schmelzen krystallisirt, wie es auch Landgrebe bei seinem fand. Es enthält bedeutend weniger Phosphorsäure, als das neutrale, und dessen ungeachtet hat Landgrebe den Phosphorgehalt daraus so berechnet, als wenn es neutral gewesen wäre, und eine Uebereinstimmung in den Analysen erhalten, die das gegründeste Miſstrauen in seine Angaben erweckt. Diese Bemerkungen betreffen seine Versuche im Allgemeinen. — Phosphorantimon wurde durch Zusammenschmelzen von Phosphor mit Antimon erhalten. Die Verbindung ist dem reinen

Antimon ähnlich, nur grauer und zäher, läfst sich aber doch zu Pulver reiben, und gibt beim Schmelzen auf der Kohle kein Netzwerk von Krystallen, so lange sie noch Phosphor enthält. Diefs wäre sonderbar, wenn es anders richtig beobachtet ist; denn Arsenikantimon gibt dieses Netzwerk weit gröfser und schöner, als Antimon allein.

Titan. Neue Bereitung der Säure.

Eine neue Methode, reine Titansäure darzustellen, ist von H. Rose angegeben worden *). Man vermischt fein geriebenes und geschlämmtes Pulver von Titaneisen mit Schwefel, und erhitzt das Gemenge in einem hessischen Tiegel bis zum Schmelzen. Der gröfste Theil des Eisens verbindet sich dabei mit Schwefel, und ist nachher in Salzsäure ganz leicht auflöslich; die dabei zurückbleibende Titansäure wird ausgewaschen und geglüht. Sie ist röthlich und wird nun bis zum starken Glühen in einem Strom von Schwefelwasserstoffgas erhitzt, wodurch das noch darin rückständige Eisen reducirt wird, welches sich, nach dem Erkalten der Masse im Gase, durch Salzsäure ausziehen läfst; die zurückbleibende Titansäure ist farblos und rein.

Gold. Goldpurpur.

Buchner **) hat die Frage über die noch nicht ausgemachte Zusammensetzung des Goldpurpurs zu beantworten gesucht. Er fand, dafs wenn man Goldblättchen mit Kalk, Baryt, Talkerde, kurz mit einem nicht schmelzenden, stark electropositiven Körper schichtet und beim Zutritt der Luft stark glüht, die Form der Goldblätter ganz verschwinde und die Erde da, wo sie mit dem Golde

*) Poggendorff's Annalen XII. 479.

**) Kastner's Archiv. XIV. 253. Buchner's Repert. pag. 85.

in Berührung war, roth werde. Buchner hat die Ansicht, daſs sich dabei das Gold mit der Erde zu einer ternären Verbindung vereinigt habe, ähnlich denen aus Kohlenstoff und Wasserstoff mit derselben Portion Sauerstoff, so daſs also diese Verbindung in die Categorie der organischen Zusammensetzung übergehen würde. Gewiſs wären aber mehrere und andere ähnliche Beispiele erforderlich, bevor man eine solche Meinung annehmen könnte. Ob in den Versuchen von Buchner das Gold sich wirklich, ohne Sauerstoff aufzunehmen, mit der Erde verbunden habe, hätte durch Erhitzung der rothen Verbindung in Wasserstoffgas näher untersucht werden müssen; warum sollte aber nicht eine solche Oxydation des Goldes in offner Luft und unter dem Einfluſs einer kräftigen Salzbasis statt finden können? Uebrigens ist es bekannt, daſs Knallgold, mit Kieselmehl oder feinem Pulver von schwefelsaurem Kali innig gemengt und bis zur Reduction des Goldes erhitzt, nicht detonirt und eine rothe pulverige Masse zurückläſst, aus der das Salz durch Wasser, oder aus dem Kieselmehl das Gold durch Königswasser ausgezogen werden kann. Wäre die erwähnte Ansicht auf den Goldpurpur anwendbar, so dürfte dieser durch Glühen nicht verändert werden, wie es jedoch geschieht. Wiewohl vorher vollkommen löslich in Ammoniak, ist er es nachher nicht mehr, und die Farbe ist nun in die Nüance übergegangen, wie sie ein mechanisches Gemenge von metallischem Gold mit pulverförmigen Körpern hat.

Mengt man, nach Buchner, Goldblättchen mit Eisenspähnen, und glüht, so geht das Gold in die Eisenspähne, und setzt man immer wieder von

Neuem noch mehr Gold hinzu, so bekömmt man endlich eine rothe, aus Gold, Eisen und Sauerstoff bestehende Verbindung, aus der Schwefelsäure das freie Eisenoxyd auszieht und die ternäre rothe Verbindung zurückläfst.

Platin. Methode, dasselbe schmiedbar zu machen.

Aus der Kunst, das Platin schmiedbar darzustellen, hat man lange ein Geheimnifs gemacht, und mehrere der angegebenen Methoden verrathen deutlich, dafs sie wohl mehr theoretisch vorgeschlagen, als practisch erprobt sind. Nachdem man dieses Metall in so grofser Menge in den russischen Staaten aufgefunden hatte, wurde seine Bearbeitung in diesem Lande für die Besitzer desselben von Wichtigkeit, und in der That ist es damit ganz gut geglückt. Das Verfahren dabei ist folgendes *): Das Metall wird in Königswasser aufgelöst, mit Salmiak niedergeschlagen und der Platinsalmiak durch Erhitzen zersetzt. Der dadurch erhaltene Platinschwamm wird mit Salzsäure ausgekocht, dann mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. Darauf wird er in eine runde Form von Eisen gelegt und kalt durch eine Schraubenpresse zusammengeprefst, wodurch das Metall Zusammenhang bekommt, und nun eine Scheibe oder einen Kuchen bildet. Dieser wird weifsglühend gemacht und in diesem Zustand noch einmal unter die Schraubenpresse gebracht, wodurch dann die Masse vollkommnen Zusammenhang und vollkommne Schmiedbarkeit erlangt.

Der berühmte Wollaston, dessen Tod im verflossenen Jahre für die Wissenschaften ein so grofser und frühzeitiger Verlust war, hatte schon vor sehr langer Zeit eine Methode aufgefunden,

*) Journal d'Odessa, 1827. No. 63.

um dem Platin Zusammenhang und Schmiedbarkeit zu ertheilen, die er aber nicht bekannt machte, weil ihre Ausführung ihm anfangs ein gar nicht unbedeutendes Einkommen verschaffte; das sich aber verminderte, sobald die Verarbeitung des Platins von Bréant in Frankreich in einem wirklich großen Maaßstabe begonnen wurde. Ganz kürzlich hat nun Wollaston seine Methode bekannt gemacht, und es ist ihm dafür, so wie überhaupt für den großen Vortheil, der den Chemikern schon seit dem Anfange dieses Jahrhunderts durch die von ihm ausgegangenen Instrumente von Platin geworden war, von der royal Society in London eine der goldenen Medaillen für 1828 zuerkannt worden. Wollaston's Verfahren *) ist fast dasselbe, wie das vorher erwähnte, welches sich vielleicht von einer unvollständig mitgetheilten Beschreibung der geheim gehaltenen englischen Methode herschreibt. Die Einmischung des Iridiums vermeidet Wollaston dadurch, daß er das Platinerz in einem verdünnten Königswasser auflöst; er bereitet dann ebenfalls einen Platinschwamm, der aber bei einer gelinden Hitze zersetzt werden muß, so daß sich keine zusammenhängende Blättchen oder glänzende Metalltheilchen darin bilden können. Diese metallische Masse wird nun zuerst so vollständig wie möglich mit den Händen und darauf mit Wasser in einem hölzernen Mörser zerrieben, und zwar mit der Vorsicht, daß keine Metalltheilchen so stark gedrückt werden, daß sie Politur annehmen, weil sie sonst nachher nicht zusammenhaften würden. Die nasse Masse wird in eine glatte und etwas konische

*) Philosophical Magazin N. S. V. 77.

Form von Messing geschüttet, und darin anfangs gelinde und nachher, in dem Maaſse als sie das Wasser verliert, stärker und zuletzt so stark zusammengepreſst, als man es vermittelst einer Schraubenpresse bewirken kann, welche eigens dazu von ihm erfunden ist. Die Masse wird darauf herausgenommen, und nach dem Trocknen in einem bedeckten Tiegel der strengsten möglichen Hitze ausgesetzt. Sie schrumpft dabei bedeutend zusammen; noch glühend, wird sie, anfangs gelinde, nachher stärker gehämmert, aber immer nur allein auf die Endfläche und nicht auf die Seiten; hierdurch erlangt sie Dichte und Schmiedbarkeit. Wenn man alle die miſsglückten Methoden liest, die gemacht worden sind, um dem pulverförmigen Metall seinen ersten Zusammenhang zu geben, so wundert man sich, daſs die rechte so einfach war und so nahe lag.

Reinigung des Platins.

Bei den Arbeiten, denen das Platin, wenn man es schmiedbar macht, unterworfen wird, werden zwar die meisten der dasselbe im Platinerze begleitenden Metalle abgeschieden; eines von diesen aber hat mit dem Platin so ähnliche Eigenschaften, daſs es in alle Niederschläge mit übergeht, und dieses ist das Iridium. Alles im Handel vorkommende Platin enthält mehr oder weniger davon, was zwar nicht zum Nachtheil des Platins ist, da es durch eine gewisse Menge Iridium mehr Festigkeit erlangt und den Reagentien besser widersteht; aber für den Chemiker ist es von Wichtigkeit, die beiden Metalle für sich in ihrer Reinheit erhalten zu können. Um von einem iridiumhaltigen Platin reines Platin zu bekommen, löst man das Metall in Königswasser auf, schlägt mit Chlorkalium nieder und zersetzt das gefällte Dop-

pelsalz mit seinem doppelten Gewicht kohlensauren Kali's, bei einer zum Schmelzen des Salzes gerade hinreichenden Hitze. Bei dieser Zersetzung wird das Platin zu Metall reducirt, das Iridium aber in Oxyd verwandelt. Man zieht das Salz zuerst mit Wasser und darauf mit Salzsäure und Wasser aus, und behandelt dann die ausgewaschene Masse in gelinder Wärme so lange mit verdünntem Königswasser, als dieses noch etwas auflöst. Das Aufgelöste besteht nur aus Platin. Die Auflösung ist viel reiner gelb, als von gewöhnlichem Platin, und das durch Salmiak daraus niedergeschlagene Doppelsalz hat eine reine, sehr schöne gelbe Farbe; durch Glühen desselben erhält man reines Platin. Was vom verdünnten Königswasser nicht aufgelöst wurde, wird hernach mit einem concentrirteren, mit Kochsalz versetzten, behandelt, wodurch noch mehr Platin, aber iridiumhaltiges, ausgezogen wird. Der Grund hiervon ist der, daſs eine gewisse Menge Platin die Reduction von Iridium veranlaſst hat, und diese Legirung nun aufgelöst wird. Das Kochsalz wird zugesetzt, um die Auflösung, wenn es nöthig ist, ohne Bildung von Chlorür eintrocknen zu können. Das Unaufgelöste ist Iridiumoxyd, und enthält den gröſsten Theil des Iridiums. Die iridiumhaltige Auflösung wird nachher dem oben angegebenen Verfahren unterworfen.

Leitungsvermögen des Platins für die Wärme.

Fischer*) gibt an, daſs das Platin die Eigenschaft habe, bei einer höheren Temperatur, z. B. über +200° bis 250°, die Wärme sehr schlecht zu leiten, darunter aber ein eben so guter Wärmeleiter, wie andere Metalle, zu sein. Diese pa-

*) Kastner's Archiv XIV. 147.

radoxe Angabe will er dadurch beweisen, daſs man einen, an dem einen Ende glühend gehaltenen Platinspatel beliebig lange in der Hand halten kann, daſs er aber für die Hand zu heiſs wird, sobald er aus dem Feuer genommen wird und zu erkalten anfängt. Nehmen wir an, die Temperatur, wobei das Platin am besten leitet, sei nach Fischer + 150°, so wird zwischen dem glühenden Ende und dem nicht erhitzten eine Stelle sein, welche diese Temperatur hat, und die also so gut, wie andere Metalle, z. B. wie Kupfer, leitet. Daraus folgt wiederum, daſs diese Stelle unaufhörlich weiter rücken muſs, und mit um so gröſserer Geschwindigkeit, je mehr Wärme sie von der einen zu der anderen Seite überflieſsen lassen kann.

Platinoxyd. Bekanntlich hat das Platin zwei Oxyde. Das Iridium, welches dem Platin so sehr analog ist, hat dieselben Oxyde, zugleich aber zwischen dem Oxyd und dem Oxydul eine intermediäre Oxydationsstufe, welche, nach einigen schon vor längerer Zeit von E. Davy angestellten Versuchen sich auch beim Platin zu finden schien, und zur Stütze dieser Meinung hatte ich in meinem Lehrbuch der Chemie (Th. II. pag. 178.) einen von mir angestellten analytischen Versuch mit dem bei der Behandlung des Platins mit kaustischem Kali sich bildenden Oxyde angestellt. Im Zusammenhang mit verschiedenen Versuchen über die Begleiter des Platins, hielt ich diesen Punkt einer näheren Ausmittelung werth. Ich versuchte daher, Platinpulver durch Glühen mit Kalihydrat und Salpeter zu oxydiren, und erhielt dadurch ein graugrünes, zugleich etwas gelbliches Oxyd, welches weder dem Oxydul noch dem Oxyd ähnlich war. Von

Salzsäure wurde es schwierig aufgelöst, und immer mit Hinterlassung von metallischem Platin, von dem es unbestimmt blieb, ob es gleich von Anfang nicht oxydirt oder erst während der Auflösung reducirt war. Ich vermischte deshalb das Doppelsalz von Chlorkalium mit einer syrupdicken Auflösung von Kalihydrat, und erhitzte das Gemenge. Die breiförmige Masse schmolz zu einem gelben Liquidum, entwickelte Wasser und trocknete endlich zu einer zinnoberrothen Masse ein. Die Temperatur war zuletzt bis zum anfangenden Glühen des Bodens vom Gefäſse gegangen. Wasser zog aus der Masse Chlorkalium aus und hinterlieſs ein gelbes Oxyd, welches beim Waschen als eine wenig gelbliche Milch durch das Filtrum durchzugehen anfing. Durch Zusatz eines Salzes oder von Salzsäure lieſs es sich von der alkalischen Flüssigkeit auswaschen. Dieses gelbe Oxyd war eine Verbindung von Platinoxyd mit Kali. Es ist in Salzsäure so schwerlöslich, daſs sich vermittelst verdünnter Säure daraus das meiste, jedoch nicht alles Kali in der Kälte ausziehen läſst. Von Schwefelsäure oder concentrirter Salzsäure wird es, wenigstens innerhalb einiger Stunden, nicht aufgelöst; aber beim Digeriren mit mäſsig starker Salzsäure wird es aufgenommen; und es bildet sich das Chlorid-Doppelsalz und freies Chlorid, wenn zuvor das Alkali weggenommen war. Eine andere Portion vom Gemenge des Chloridsalzes mit Kalihydrat wurde bis zum glühenden Fluſs im Platintiegel erhitzt. In der schmelzenden Masse war keine Gasentwickelung bemerkbar; aber nach dem Erkalten war die Masse nicht mehr roth, sondern schmutzig braungelb, ins Grüne ziehend. Nach dem Ausziehen mit Wasser verhielt sich

das Oxyd, wie das vorhergehende; es hatte aber einen deutlichen Stich ins Grüngelbe und war dunkler. Nach dem Auswaschen mit blofsem Wasser wurde dieses Oxyd auf zweierlei Weise behandelt:

a) Bis zum Glühen erhitzt, gab es Wasser und Sauerstoffgas, die jedes besonders aufgefangen und dem Gewichte nach bestimmt wurden. Darauf wurde es in Wasserstoffgas geglüht, wobei sich Wasser bildete, und dieser Gewichtsverlust bestimmt. Der Rückstand war Kalihydrat und Platin, deren relative Gewichte ebenfalls bestimmt wurden. Durch mehrere solche Versuche ergab es sich, dafs der Sauerstoffgehalt des so gebildeten Oxyds auf keinen bestimmten Punkt zwischen Oxyd und Oxydul zu erhalten ist, sondern von der Stärke der Hitze und der Dauer des Glühens abhängt; dafs in dem ausgewaschenen Oxyde 5 At. Platin auf 1 Atom Kalium und auf eine Quantität Wasser enthalten sind, die mit dem Sauerstoffgehalt im Oxyde variirt; dafs durch Glühen des ausgewaschenen Oxyds Wasser und so viel vom Sauerstoff weggeht, dafs der Rückstand eine Verbindung von Oxydul mit dem Kali ist; und endlich, dafs die Menge dieses Sauerstoffs in allen meinen Versuchen mehr betrug, als mit dem Verhältnifs von 2 Atomen Platin auf 3 Atome Sauerstoff übereinstimmend ist.

b) Das ausgewaschene Oxyd wurde in mäfsig starker Salzsäure langsam und nach mehrstündiger Digestion aufgelöst. Die Auflösung war schön rothgelb, und setzte beim Erkalten Chlorid-Doppelsalz ab; durch Zusatz von Chlorkalium schied sich noch mehr aus, und aus der übrigen Flüssigkeit schofs, während des freiwilligen Verdunstens,

stens, das von Magnus entdeckte, schöne rothe Chlorür-Doppelsalz an, welches ich bei den Salzen beschreiben werde. Die relativen Mengen von Chlorürsalz und Chloridsalz waren nie so, wie sie von zersetztem $\dddot{Pt}$ hätten sein müssen, unter der Voraussetzung, dafs eine diesem entsprechende Chlorverbindung nicht existirt, wie es jedoch beim Osmium und Iridium der Fall ist. Wiewohl diese Versuche nicht beweisen, dafs nicht ein Oxyd $= \dddot{Pt}$ existiren könne, so zeigen sie doch so viel mit Sicherheit, dafs das mit Hülfe der Alkalien beim Glühen erhaltene Oxyd, je nach den verschiedenen Umständen bei der Bereitung, entweder reines Oxyd oder ein Gemenge von diesem mit Oxydul ist.

Platin und Kohlenstoff.

Fischer*) gibt an, dafs sich das Platin beim Glühen in der Flamme einer Spiritnslampe mit Kohlenstoff verbinde und schwerer werde. Er besitzt eine Platinschale, die auf diese Weise nach 10jährigem Gebrauch um 6 Gran an Gewicht zugenommen hat. Auch ich habe bemerkt, dafs ein iridiumhaltiges Platin Kohlenstoff aufnimmt, aber nicht so, dafs es schwerer, sondern im Gegentheil, dafs es leichter wurde, weil sich die Kohlenverbindung wie ein schwarzes Pulver auswendig ansetzt, nach dessen Wegnahme das Metall rauh und angefressen erscheint. Mit gewöhnlichen Platingefäfsen geschieht dies nicht. Meine Tiegel, die in der Flamme der Spiritnslampe unaufhörlich ein- und auswandern, nehmen nicht an Gewicht zu; im Gegentheil nehmen sie, wie es in Folge des Gebrauchs und der sorgfältigen Reinigung ganz natürlich ist, beständig an Gewicht ab.

*) A. a. O. pag. 148.

Iridium und Osmium.

Die zur Erreichung einer sicheren analytischen Methode für die Platinerze angestellten Arbeiten, deren ich im vorigen Jahresbericht, pag. 202., erwähnte, haben eine Untersuchung über die das Platin begleitenden Metalle veranlaſst *), von der ich hier die hauptsächlichsten Resultate mittheilen will. — Das Iridium wird aus dem Osmium-Iridium auf folgende Art gewonnen: Man pulvert die Legirung so fein wie möglich, und schmilzt sie in einer Porzellanretorte mit Salpeter. Wenn kein Gas mehr entweicht, extrahirt man die Masse zuerst mit Wasser, decantirt die Auflösung, gieſst frisches Wasser auf und decantirt es wieder, nachdem es sich geklärt hat. Diese Auflösungen sättigt man mit Salzsäure und destillirt auf die unten anzugebende Weise. Das in Wasser unlösliche vermischt man mit Salpetersäure und destillirt im Wasserbade, wobei viel Osmiumoxyd übergeht. Darauf setzt man Salzsäure zu und fährt mit der Destillation so lange fort, bis eine aus der (tubulirten) Retorte genommene Probe nicht mehr nach Osmium riecht, worauf man die meiste, jedoch nicht alle Säure abdampft. Die Masse wird mit Wasser vermischt und damit so lange gekocht, als sich noch etwas auflöst, (das Unlösliche wird von Neuem mit Salpeter behandelt). Die wäſsrigen Auflösungen werden filtrirt und abgedampft; hierbei schieſst ein schwarzes Salz in octaëdrischen Krystallen an. Es ist ein Doppelsalz von Chlorkalium und Iridiumchlorid. Aus diesem Salz läſst sich das Iridium entweder dadurch erhalten, daſs man es in einem Strom von Wasserstoffgas erhitzt, wobei Salzsäure weggeht, und das Iridium,

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. pag. 25.

mit Chlorkalium gemengt, zurückbleibt, oder dadurch, daſs man das Salz durch Glühen mit seinem doppelten Gewicht kohlensaurem Kali zersetzt, die Masse zuerst mit Wasser und darauf mit Salzsäure auszieht, und das hierbei zurückbleibende Iridiumoxyd auswäscht, zwischen einer Presse trocknet und dann in einem bedeckten Tiegel bis zum Weiſsglühen erhitzt. Es reducirt sich dabei von selbst und gibt metalliſches Iridium in einem Stück von ziemlich bedeutender Cohärenz. Im Aeuſseren ist es dem Platin völlig gleich. Bei einer Temperatur, bei der Platin schmilzt, ist es völlig unschmelzbar; in der mit Sauerstoffgas angefachten Flamme einer Aetherlampe wird nicht die kleinste Spitze im mindesten abgerundet, und hält man es auf dem Ende eines thönernen Pfeifenstiels in dieses Feuer, so schmilzt der feuerfeste Thon rund um das Metall wie ein Fluſs, aber auf dem Metall ist kein Zeichen von Schmelzung oder Abrundung scharfer Kanten zu bemerken. Es ist daher zu vermuthen, daſs dasjenige Iridium, welches Children zum Schmelzen brachte, platinhaltig war. In Pulverform hat das Iridium ein spec. Gewicht von 15,863, in Stücken dagegen von 15,588, welche Verschiedenheit auf der Porosität des letzteren beruht. Wenn es platinfrei ist, wird es nicht von Säuren aufgelöst, selbst nicht von Gemischen von Salpetersäure mit Chlorwasserstoffsäure oder Fluorwasserstoffsäure. Beim Glühen in der Luft oxydirt es sich nicht, wenn es nicht fein zertheilt und bei niedriger Temperatur durch Wasserstoffgas reducirt gewesen ist; aber auch dann oxydirt es sich nur unbedeutend.

Atomgewicht vom Iridium und Platin.

Iridium und Platin bilden mit Chlor und Chloralkalien Salze, die sich zwar in der Farbe unter-

scheiden, indem die einen schwarz und die anderen gelb sind; die aber ganz isomorph und ungefähr von gleicher Löslichkeit sind, und genau dieselben relativen Quantitäten der Bestandtheile enthalten. Bei den erneuerten Versuchen, die ich über das Atomgewicht des Platins vergleichungsweise mit dem des Iridiums anstellte, ergaben sich beide so gleich, dafs man die Abweichungen für Beobachtungsfehler halten kann. Das Atomgewicht wurde so bestimmt, dafs das Doppelsalz von Chlorkalium und dem Chlorid des Metalles so lange in Chlorgas erhitzt wurde, als sich noch Feuchtigkeit zeigte; dann wurde das Chlorgas durch trockne atmosphärische Luft ausgetrieben, das Salz gewogen und durch Wasserstoffgas reducirt. Der Gewichtsverlust war Chlor. Das Chlorkalium wurde in Wasser aufgelöst und sein Gewicht bestimmt; desgleichen das des ungelöst bleibenden Metalles, welches vor dem Wiegen in Wasserstoffgas geglüht wurde. Nach den so erhaltenen Data wurde das Atomgewicht nach der Formel $K Cl + Pt Cl^2$ oder $K Cl + Ir Cl^2$ berechnet. Es fiel zu 1233,427 aus, statt 1215,22, wie es frühere Versuche gegeben hatten.

Oxyde vom Iridium.

Das Iridium hat 4 Oxyde: Oxydul $= \dot{Ir}$, Sesquioxydul $= \dddot{\overline{Ir}}$, Oxyd $= Ir$ und Sesquioxyd $= \ddot{Ir}$. Das erste, zweite und vierte können isolirt dargestellt werden, nicht aber das dritte, welches nur in Salzform existirt. Das zweite ist vom gröfsten Bestand; es läfst sich ohne Zersetzung rothglühen, aber von Wasserstoffgas wird es bei gewöhnlicher Temperatur der Luft zersetzt. Das blaue Oxyd ist eine Verbindung von Oxydul und Sesquioxydul, gleichwie die blauen Oxyde von Wolfram und

Molybdän Verbindungen zweier Oxydationsstufen sind. Die Versuche, nach welchen man farblose Verbindungen des Iridiums annahm, haben zu einem unrichtigen Schlufs Veranlassung gegeben. Sie gründen sich darauf, dafs die stark färbenden Chloridverbindungen leicht zu dem weniger färbenden Chlorür reducirt werden. Die Oxyde erhält man durch Zersetzung der Chlorverbindungen mit Alkali.

Schwefelverbindungen des Iridiums.

Die Verbindungen des Iridiums mit Schwefel entstehen durch Zersetzung der Chlorverbindungen mit Schwefelwasserstoff. Sie sind in Salpetersäure leichtlöslich, und es entstehen dadurch schwefelsaure Oxydsalze. Sie lassen sich durch Glühen nicht so zersetzen, dafs reines Metall übrig bleibt, sondern werden dabei in basische schwefelsaure Salze umgewandelt. Die meisten Verbindungen des Iridiums mit Schwefel, auf nassem Wege dargestellt, sind in einem bedeutenden Grade in Wasser löslich.

Phosphoriridium.

Beim Erhitzen von Iridium in Phosphorgas bildet sich, unter Feuererscheinung, graues Phosphoriridium. Auch mit Chlor vereinigt sich das Iridium direct, aber ohne Feuer. Die Verbindung ist ein graugrünes Pulver, Iridiumchlorür.

Kohleniridium.

Zum Kohlenstoff hat das Iridium eine sehr grofse Verwandtschaft. Hält man ein Stück Iridium in die Flamme einer Weingeistlampe, so bilden sich darauf grofse Auswüchse von einem rufsartigen, schwarzen und abschmutzenden Körper, welcher Kohlenstoffiridium ist. Ich löschte diese Substanz in Wasser ab und verbrannte sie, nachdem sie bei Glühhitze im luftleeren Raume getrocknet worden war; 100 Theile gaben hierbei 80,2 Theile Iridium, was $Ir C^4$ entspricht. Der

Theil vom Iridium, welcher noch nicht rufsartig ausgewachsen ist, ist dennoch mit Kohlenstoff durchdrungen und in der Farbe verändert.

Osmium. Reduction.

Zur Gewinnung des Osmiums wird das mit Salpeter geglühte Osmium-Iridium mit Säure im Wasserbade destillirt, wobei flüchtiges Osmiumoxyd theils mit dem Wasser übergeht, theils sich im Halse der Retorte sublimirt. Im Wasserbade mufs die Destillation defshalb geschehen, weil sowohl schwere, unaufgelöste Substanzen, als auch schwere neugebildete Salzkrystalle ein Stofsen in der Flüssigkeit veranlassen, sobald sie heifser wird. Die früher gebräuchlichen Methoden, das Osmium durch Metalle mit oder ohne Zusatz von Säure zu reduciren, geben nicht den ganzen Osmiumgehalt reducirt, sondern es bleibt dabei ein Rückstand von nicht gefälltem, gefärbtem Doppelsalz, und ohne Säure schlägt sich eine Verbindung von einem niedrigeren Osmiumoxyd mit dem Oxyde des fällenden Metalles nebst einer Portion reducirten Osmiums nieder. Auf folgende Art kann man das Osmium vollständig reducirt erhalten: Die Auflösung des flüchtigen Oxydes vermischt man mit Ammoniak in bedeutendem Ueberschufs, und erwärmt dann das Gemische in einer verkorkten Flasche bis zu + 40° bis 50°. Es ist anfangs gelb, fängt aber bald an, braun zu werden; man lüftet dann den Pfropfen und steckt ihn nur lose ein. Die Farbe wird immer dunkler, und es stellt sich eine gelinde Entwickelung von Stickgas ein. Die Flasche wird so lange in dieser Temperatur erhalten, als diese Gasentwickelung zu bemerken ist, und darauf dampft man die Flüssigkeit bis zur Verjagung alles freien Ammoniaks in einem offenen Gefäfse ab. Hierbei schlägt sich eine

dunkelbraune Verbindung von Osmium-Sesquioxydul mit Ammoniak nieder, die sich beim Erhitzen, ähnlich den Verbindungen der edlen Metalle mit Ammoniak und Sauerstoff, mit einer Art Decrepitation zersetzt. Man löst dieselbe in concentrirter Salzsäure auf, und dampft bei gelinder Wärme ab. Das schwarze, nicht im mindesten krystallinische Doppelsalz, wird mit etwas Salmiak zusammengerieben und in einer Retorte so lange erhitzt, als sich noch Salzsäuregas entwickelt, was nicht eher, als beim Glühen des Bodens der Retorte aufhört. Ohne Salmiak bläht sich die Masse stark auf und steigt leicht in den Retortenhals. Nach beendigter Operation bleibt das Osmium in Gestalt einer zusammenhängenden porösen Masse zurück, die vollkommnen Metallglanz, eine graue, ins Graublaue ziehende Farbe hat, und sich beim geringsten Druck leicht zerbröckelt.

Von besserem Zusammenhang erhält man das Osmium, wenn man über das flüchtige Oxyd langsam Wasserstoffgas leitet, und das gasförmige Gemenge beider dann durch eine glühende Röhre von Glas oder Porzellan leitet; das durch den Wasserstoff reducirte Metall setzt sich dabei in einer ordentlich zusammenhängenden, dichten, geschmiedetem Platin ähnlichen Masse ab, die in dünnen Blättchen elastisch ist, aber beim stärkeren Biegen zerbricht.

Das Osmium hat ungefähr 10 specifisches Gewicht. Es oxydirt sich nicht in der Luft, selbst nicht bei + 100°, wie man mit Unrecht angegeben hat; beim stärkeren Erhitzen entzündet sich das poröse und verbrennt zu flüchtigem Oxyd; in Sauerstoffgas geschieht dies mit Lebhaftigkeit, erfordert aber doch anfangende Glühhitze. Das

dichte oxydirt sich ohne Feuererscheinung; in beiden Fällen verflüchtigt es sich, wenn es rein war. Von kochender Salpetersäure wird das Osmium aufgelöst, und dadurch langsam in flüchtiges Oxyd verwandelt. Königswasser löst dasselbe nicht besser auf, weil die Chlorverbindungen in Berührung mit Wasser nicht bestehen können.

Atomgewicht des Osmiums.

Das Osmium hat fast dasselbe Atomgewicht, wie Platin und Iridium, und gibt mit diesen isomorphe Verbindungen. Das Atomgewicht wurde durch Analyse des Doppelsalzes von Chlorkalium und Osmiumchlorid $(= K\,Cl + Os\,Cl^2)$, vermittelst Wasserstoffgas, bestimmt. Das Atomgewicht ist 1244,22.

Osmiumoxyde.

Das Osmium hat ganz dieselben Oxyde, wie das Iridium, und dazu noch ein fünftes, das flüchtige, welches man nach seinem Verhalten zu anderen Oxyden auch Osmiumsäure nennen kann. Die Oxyde des Osmiums können in fester Gestalt vermittelst Alkali aus den entsprechenden Chlorverbindungen abgeschieden werden. Sie sind nicht flüchtig, und verwandeln sich beim Glühen in verschlossenen Gefäſsen nicht in flüchtiges Oxyd und reducirtes Osmium, wie man wohl hätte vermuthen können. In offenen Gefäſsen oxydiren und verflüchtigen sie sich. Sie sind: Oxydul $= \dot{O}s$, Sesquioxydul $= \dddot{\text{Ɵ}}s$, Oxyd $= \ddot{O}s$, Sesquioxyd $= \dddot{O}s$, und Bioxyd oder Osmiumsäure $= \ddddot{O}s$. Das Osmium bildet auch ein blaues Oxyd, welches aus einer Verbindung der beiden niedrigsten besteht und erhalten wird, wenn man eine Auflösung des Bioxyds mit schweflichter Säure vermischt und damit eine Weile in einer verkorkten Flasche stehen läſst. In Auflösung sieht es ganz aus, wie in Schwefelsäure aufgelöster Indigo.

Das Osmium vereinigt sich mit Schwefel sowohl auf trocknem als nassem Wege, und scheint eben so viele Schwefelungsstufen als Oxyde zu haben. Die auf nassem Wege hervorgebrachten niedrigeren sind mit gelber Farbe in Wasser etwas löslich. Die höchste fällt aus einer sauren Flüssigkeit vollkommen nieder. Im luftleeren Raum erhitzt, gibt sie Schwefel und verwandelt sich unter Feuerphänomen zu einer Verbindung von zwei Schwefelungsstufen, die 2 Atome Metall auf 5 At. Schwefel enthält, und durch Glühen in Wasserstoffgas nur mit grofser Schwierigkeit zu zersetzen ist.

Schwefelosmium.

Es verbindet sich auf trocknem Wege auch mit Phosphor. Die Verbindung sieht wie Osmium aus, verflüchtigt sich aber nicht beim Glühen, sondern hinterläfst basisch phosphorsaures Osmiumoxydul.

Phosphorosmium.

Mit Chlor vereinigt sich das Osmium beim Erhitzen sowohl zu Chlorür als zu Chlorid, die ich bei den Salzen anführen werde.

Meine späteren Versuche über das Rhodium haben gezeigt, dafs dieses Metall nicht so viele Oxydationsstufen hat, als ich aus einer früheren Untersuchung geschlossen hatte. Sein Atomgewicht ist daher auch bei den späteren Versuchen ganz anders ausgefallen. Sein Atomgewicht wurde auf ähnliche Weise, wie bei den vorhergehenden Metallen, durch Analyse der von diesem Metalle gebildeten rothen Doppelsalze mit Kalium und Natrium bestimmt. Dabei ergab es sich, dafs in dem Natriumdoppelsalz beide Salze gleich viel Chlor enthalten, dafs aber in dem Kaliumsalz das Rhodiumchlorid $1\frac{1}{2}$ mal so viel als das Chlorkalium enthält. Dies, verglichen mit dem Umstand, dafs

Rhodium.

in dem Oxydhydrat der Sauerstoff des Wassers ⅓ von dem des Oxyds ist, veranlaſste die Annahme, daſs in den rothen Salzen das Rhodium mit 3 Atomen Chlor verbunden sei, woraus für diese Salze die Formeln $KCl^2 + RCl^3$ und $3NaCl^2 + 2RCl^3$ folgen, und daraus folgte das Atomgewicht des Rhodiums = 651,38.

Oxyde vom Rhodium.

Der Fehler in meinen älteren Versuchen lag darin, daſs ich die Verbindung, die man erhält, wenn man das durch Schmelzen mit Kali und etwas Salpeter oxydirte Rhodium, nach dem Auswaschen mit Salpetersäure, mit Salzsäure behandelt, als ein Chlorür betrachtete, und zwar darum, weil diese Verbindung mit Salzsäure Chlor entwickelte, und bei fortgesetztem Kochen ihr Ansehen veränderte. Wie es sich nachher zeigte, kommt das Chlor von Salpetersäure und die Farbenveränderung von der vollständigen Entfernung des Alkali's. Ich kannte damals noch nicht die vortreffliche Methode, in gewogenen Glasgefäſsen in einem Strom von Wasserstoffgas zu glühen, wobei sich alle Producte aufsammeln und untersuchen lassen, sondern ich reducirte das vermeintliche Chlorür in einem Platintiegel im Kohlenfeuer, und brachte das Entwichene als Chlor in Rechnung. Bei den nun angestellten Versuchen offenbarte sich der Irrthum sogleich; denn das vermeintliche Chlorür gab bei der Reduction nur Wasser, und zeigte sich als das Hydrat desselben Oxydes, welches durch Zersetzung der rothen Salze mit Alkali erhalten wird, dessen Unlöslichkeit in Alkali aber in diesem Falle eine groſse Sonderbarkeit ist, da das aus den Salzen niedergeschlagene sich sehr leicht auflöst.

Als feines Pulver oxydirt sich das Rhodium

beim Glühen, es nimmt sehr rasch an Gewicht zu, bis die Gewichtszunahme ungefähr $\frac{2}{3}$ vom Sauerstoffgehalt des vorhergehenden Oxyds beträgt, d. h. bis 100 Th. Metallpulver 15 oder etwas darüber an Gewicht gewonnen haben; darauf aber geht dies langsamer, bis endlich 100 Th. Metall um 18,25 zugenommen haben, worüber hinaus aber die Zunahme nicht geht. Dies stimmt nicht mit der Zusammensetzung des eben erwähnten Oxydes überein, und zeigt an, dafs das Rhodium, gleich dem Eisen, bei der Oxydation in der Luft eine Verbindung von zwei Oxyden bildet. Die hier erhaltene stimmt mit der Formel $3\dot{R} + \dddot{R}$ überein; aus diesem Grunde schliefse ich, dafs das Rhodium zwei Oxyde habe, ein Oxydul $= \dot{R}$, und ein Oxyd $= \dddot{R}$. Diese beiden scheinen sich überdem in mehreren Verhältnissen vereinigen zu können. Ich versuchte es vergebens, mit Chlor oder Sauerstoff Verbindungsstufen des Rhodiums hervorzubringen, die über denen, mit seinen rothen Salzen proportionalen, lägen.

Ein Umstand, der mir bei diesen Untersuchungen auffiel, war folgender: Iridium und Osmium bilden rothe Salze, die mit den Rhodiumsalzen grofse Analogie haben. Ich habe dieselben übrigens nicht so genau untersucht, dafs ich wüfste, ob sie damit isomorph sind oder nicht. In diesen sind die Atome von Chlor 6. Platin, Iridium und Osmium haben fast gleiche Atomgewichte, das von Rhodium ist ungefähr nur halb so grofs (denn $651,38 \times 2 = 1302,76$). Nimmt man dann an, dafs die Oxydule der drei ersteren Metalle 2 At. Metall auf 1 At. Sauerstoff enthalten, so wiegt das Atom blofs halb so viel, und man hätte

616,713 für Iridium und Platin, 622,11 für Osmium, und 651,38 für Rhodium. Indessen, damit diese Vergleichung nicht wichtiger erscheine, als sie es in diesem Augenblick verdient, muſs ich Folgendes anführen: Die Sesquioxydule des Iridiums und Osmiums wären dann aus 4 Atomen Radical und 3 Atomen Sauerstoff zusammengesetzt, ein Verhältniſs, welches bis jetzt ohne Beispiel ist. Man könnte sie wohl als Verbindungen zweier Oxyde unter sich, $\dot{R} + 2\dot{\dot{R}}$, betrachten; wenn diese aber auch zwischen sich mit Säuren Doppelsalze geben, so verbinden sich doch Doppelsalze aus zwei Oxyden, so viel wir bis jetzt wenigstens wissen, niemals mit einem dritten Salz zu Doppelsalzen. Ferner ist das Atomgewicht des Palladiums, welches mit Platin und Iridium isomorphe Verbindungen bildet, fast gleich dem des Rhodiums, und wie man es auch nehmen mag, so bleibt es immer halb so groſs wie das des Platins, wodurch der Werth der Approximation zwischen dem Atomgewichte von Rhodium und Iridium bedeutend vermindert wird. Ferner ist in den Chlorür-Doppelsalzen dieser Metalle der Chlorgehalt in den beiden mit einander verbundenen Salzen gleich, in den Chlorid-Doppelsalzen aber ist der Chlorgehalt im Chloride doppelt so groſs, als im anderen Salz. Wenn in diesen Verbindungen das electronegative Element als Einheit einginge, und die Atome des electropositiven sich verdoppelten, so müſsten, meine ich, die relativen Quantitäten des unveränderten Elementes unverändert bleiben; bei demjenigen aber, dessen Atomenzahl sich verdoppelt, muſs auch die Verdoppelung in den Verbindungen bemerkbar sein, und in Folge hiervon müſste, im Fall die vorhergehenden Zweifel ge-

gründet wären, das Verhältniſs zwischen den Metallen in diesen Salzen nicht dasjenige sein, welches vorzugsweise unverändert bleibt.

Palladium.

Auch das Palladium ist ein Gegenstand dieser Untersuchungen gewesen. Es ergab sich dabei, daſs dieses Metall dieselben Verbindungsstufen wie das Platin hat, und daſs die bis jetzt bekannt gewesenen Verbindungen desselben dem Oxydul und Chlorür des Platins entsprechen und damit isomorph sind.

Das Atomgewicht des Palladiums, auf analoge Weise wie das der vorhergehenden bestimmt, ist 665,784.

Neue Oxydationsstufe des Palladiums.

Das Palladium hat zwei Oxyde, ein Oxydul $= \dot{Pd}$, und ein Oxyd $= \ddot{Pd}$. Das letztere erhält man, indem man das Doppelsalz von Chlorkalium und Palladiumchlorid, $= KCl + PdCl^2$, dessen Bereitung ich unter den Salzen anführen werde, durch Digestion mit kaustischem oder kohlensaurem Alkali zersetzt. Dieses Oxyd ist braun, löst sich sehr schwierig und mit gelber Farbe in Sauerstoffsäuren auf, und entwickelt mit verdünnter Salzsäure Chlor, regenerirt aber mit der concentrirten Chlorid. Dasselbe ist, so wie seine proportionalen Chlorverbindungen, früher nicht bekannt gewesen.

Vereinigung von Silber mit Gold ohne Schmelzung.

Prinsep*) hat folgende Thatsache berichtet: Ein Streifen von reinem Silber wurde auf einen Streifen von reinem Golde gelegt, und beide bis zum anfangenden Schmelzen des Silbers erhitzt. Das nach dem Herausnehmen zusammenhängende Stück wurde nun der Länge nach zu einer schmalen Feder ausgewalzt, die zu thermometrischen

*) Poggendorff's Annalen XIV. 526.

Versuchen als Index an einer Stange befestigt war, die queer durch einen Ofen ging. Die Temperatur der Feder stieg nie über +370° oder den Schmelzpunkt des Bleies. Nach einiger Zeit fand man das Silber tief in die Masse des Goldes eingedrungen, welches letztere seine gelbe Farbe verloren und da, wo es am wenigsten verändert war, die grünliche Farbe einer Legirung von Gold und Silber angenommen hatte. Diese Durchdringung eines festen Körpers von einem anderen, ohne vorhergehende Schmelzung, ist ungefähr von derselben Beschaffenheit, wie das Eindringen des Kohlenstoffs in Eisen, Palladium, Iridium u. a. bei hoher, jedoch weit vom Schmelzpunkt dieser Metalle entfernter Temperatur.

Probirung des Silbers vermittelst des electro-magnetischen Multiplicators.

Oersted *) hat gezeigt, daſs ein guter electromagnetischer Multiplicator mit doppelter Nadel, und an einem Haare oder an ungesponnener Seide aufgehängt, zwischen zwei Stücken Silber, die sich nur um ein Procent Kupfergehalt unterscheiden, so deutliche Zeichen von erregter Electricität gibt, daſs man dieses Mittel als eine zuverlässigere Probirungsart, als die gewöhnlichen Probirnadeln mit Probirstein sind, anwenden kann. Man läſst sich hierzu Probirstreifen von verschiedener Löthigkeit machen, und vergleicht mit diesen die Probe auf die Weise, daſs auf den Probirstreifen ein dünner, in Salzsäure getauchter, wollener Lappen gelegt, und die Probe dann in Berührung mit der Säure und dem Leitungsdrath des Multiplicators gebracht wird. Die Abweichung der Magnetnadel zeigt nun, ob die Probe löthiger ist, als der Probirstreifen; man probirt dann mit anderen, bis

*) Jahrb. der Chemie und Physik. 1828. I. 10. u. 14—26.

man den von gleicher Löthigkeit gefunden hat, wo dann alle Abweichung der Magnetnadel verschwindet. Man muſs sich indessen hierbei vor derselben Ursache zu Irrthum, die auch bei den Probirnadeln vorkommt, zu bewahren suchen, daſs nämlich die zu probirende Legirung vorher auf der Oberfläche durch die Säure Kupfer verloren hat, so daſs sie also da feiner ist, als inwendig. Ein anderer, bei Anwendung des electromagnetischen Multiplicators möglicher Fehler, beruht auf der ungleichen Politur und Gröſse der metallischen Oberflächen, welcher letztere Miſsstand schwer zu beseitigen ist, wenn die Oberfläche der Probe nicht eben ist. Nimmt man statt Säure eine verdünnte Auflösung von kaustischem Kali in Wasser, und bekommt dabei ein verschiedenes Resultat, so zeigt dies an, daſs nicht bloſs Kupfer das legirende Metall ist, sondern daſs zugleich Messing vorhanden ist, indem die Kaliauflösung die messinghaltige Probe so positiv gegen den Probirstreifen macht, daſs jene bedeutend geringer erscheint, als sie ist. Dies ist besonders in hohem Grade der Fall, wenn das Metallgemische Arsenik enthält, wenn z. B. das sogenannte weiſse Metall in der Legirung enthalten ist. Diese vorgeschlagene Probirungsart ist in wissenschaftlicher Hinsicht besonders interessant, und es gibt gewiſs Fälle, wo sie sich mit Vortheil anwenden läſst; aber ich zweifle sehr, daſs dabei die Ursachen zu Irrthümern je so vermieden werden können, daſs es ein Instrument in den Händen der Goldarbeiter werde, was Oersted für möglich hält.

Neue Art, Knallsilber zu machen.

Mitscherlich *) hat eine sehr einfache Me-

*) Poggendorff's Annalen XII. 143.

thode angegeben, um Knallsilber darzustellen, dessen von Berthollet angegebene Bereitungsweise etwas umständlich war. Man löst bis zur völligen Sättigung ein Silbersalz in kaustischem Ammoniak auf und setzt kaustisches Kali im Ueberschufs zu. Das Knallsilber fällt sogleich nieder und setzt sich beim Verdunsten der Flüssigkeit und Verflüchtigung des Ammoniaks noch vollständiger ab.

Löslichkeit des Silbers in Eisenoxydsalzen.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dafs sich Silber beim Digeriren mit einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd in dieser auflöst und sich beim Erkalten wieder niederschlägt, indem nämlich das Eisensalz anfangs in Oxydulsalz und nachher wieder in Oxydsalz übergeht. Wetzlar*) hat gezeigt, dafs sich dabei das Silber nicht vollständig niederschlägt, und dies besonders dann der Fall ist, wenn die Auflösung überschüssige Säure enthält, und die Ausfällung des Silbers selbst ganz verhindert wird, wenn dieser Ueberschufs grofs ist. Kalte Schwefelsäure löst das Silber nicht auf, setzt man aber einige Tropfen schwefelsaures Eisenoxyd zu, so löst sich das Metall in Kurzem und ohne Erwärmung auf. — Mitunter wird angegeben, Salzsäure könne Silber auflösen. Dies findet nicht statt, wenn die Säure rein und die Luft ausgeschlossen ist. Nach Wetzlar gründet sich jene Angabe auf Versuche mit einer Säure, die Eisenchlorid enthielt, eine Verunreinigung, die ganz gewöhnlich ist.

Silberpurpur.

Frick**) hat die Bereitung einer purpurfarbenen, unlöslichen Verbindung von Zinnoxyd und Silber-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 94.

**) Poggendorff's Annalen XII. 285.

Silberoxyd angegeben, die man Silberpurpur nennen könnte. Er wird auf folgende Art erhalten. Man verdünnt 4 Loth reine Salpetersäure von 1,10 spec. Gewicht mit 27 Loth destillirtem Wasser in einer nur bis zu $\frac{3}{4}$ damit anzufüllenden Flasche. Nun bringt man 1 Loth in feine lange Dräthe geschnittenes Zinn hinein, und stellt die Flasche im Winter in ein ungeheiztes Zimmer, oder im Sommer in einen Eimer mit kaltem Wasser, welches man erneut, sobald es lau zu werden anfängt. Alle halbe Stunde wird die Flasche umgeschüttelt. Nach 24 Stunden wird das Klare sorgfältig abgegossen, und mit 16 Pfund 28 Loth reinem Wasser vermischt. Ist die Zinnauflösung trübe, so taugt sie nichts. Darauf löst man 30 Gran reines Silber in Salpetersäure auf und dampft den Ueberschufs von Säure ab. Das Silbersalz löst man in 30 Loth Wasser auf. Zugleich hält man ein Gemische von 180 Gran reiner concentrirter Schwefelsäure mit $7\frac{1}{2}$ Loth Wasser bereit. Nun giefst man die Silberauflösung in die Zinnauflösung, die sogleich gelb, darauf dunkler, purpurbraun und undurchsichtig wird. So wie man sieht, dafs die Farbe nicht dunkler wird, giefst man die Schwefelsäure hinzu, wodurch sich die Masse scheidet und der Silberpurpur abfiltrirt werden kann. Ohne Schwefelsäure schlägt er sich nicht nieder, sondern verliert bald seine Farbe. Dieser Purpur ist von geringer Beständigkeit, selbst das Auswaschen verändert seine Farbe. Auch färbt er nicht die Glasflüsse. Für was man ihn halten soll, ist schwer zu sagen.

Quecksilber. Abscheidung desselben in metallischer Gestalt.

Soubeiran hat mehrere Methoden untersucht, wodurch man das Quecksilber aus seinen Salzen in metallischer Gestalt abscheidet, und findet fol-

gende als dem Zwecke am vollkommensten entsprechend*). Man löst das zu untersuchende abgewogene Quecksilbersalz in seinem 50- bis 60fachen Gewichte Salzsäure auf, erhitzt zum Kochen und legt eine hinreichende Menge von Krystallen von Zinnchlorür hinein. Das sich reducirende Quecksilber sammelt sich in einer Kugel an, die man nach Abgiessung der Flüssigkeit abwaschen und wiegen kann. Soubeiran scheint die längst bekannte Methode, diese Zersetzung eben so sicher vermittelst der niedrigeren Säuren des Phosphors zu bewirken, entgangen zu sein.

Kupfer. Veränderung in Ammoniakgas.

Es ist eine bekannte Entdeckung von Thénard, dafs Kupfer, in einem, mehrere Stunden lang anhaltenden Strome von Ammoniakgas bis zum Glühen erhitzt, seine Farbe verändert, gelb oder weifsgrau, und spröder als Glas wird. Nach Thénard nimmt es hierbei nicht bemerkenswerth an Gewicht zu, und man hält diese Erscheinung mehr für eine Veränderung in der Aggregation, als für eine chemische. Neuerlich ist Thénard's Versuch von Savart **) wiederholt worden; derselbe fand, dafs 28,86 Grm. Kupfer in 4 Stunden so viel an Gewicht zunahmen, dafs es nachher 28,965 Grm. wog, d. h. das Kupfer hatte um $\frac{1}{275}$ an Gewicht zugenommen. Eisen, auf dieselbe Art behandelt, hatte um $\frac{1}{500}$ zugenommen, war spröde geworden und hatte feinkörnigen und dunklen Bruch bekommen. Was diese Metalle hierbei aufgenommen hatten, war nicht auszumitteln. Savart erinnert hierbei an Davy's und meine Vermuthungen über ein metallisches Radical im Ammoniak,

*) Journal de Pharmacie XIV. 18.

**) Annales de Chimie et de Physique. XXXVII. 326.

welches sich hierbei mit dem Metalle verbunden haben könnte. Eher sollte man glauben, es sei eine Verbindung von Stickstoff mit Kupfer, oder von Stickstoff und Wasserstoff in einem anderen Verhältnisse als im Ammoniak, analog dem Verhalten des Kaliums zum Ammoniak. Savart's Versuche veranlafsten mich, Kupferoxyd durch Ammoniakgas bei gelinder Hitze zu zersetzen, um zu sehen, ob sich vielleicht Kupfer und Stickstoff im Statu nascenti mit einander vereinigten. Allein das erhaltene Kupfer hatte alle Eigenschaften des reinen und genau das Gewicht, welches dem angewandten Oxyde entsprach.

Phosphorkupfer

Ich habe schon pag. 70. Rose's Versuche über das Verhalten des Phosphorwasserstoffgases zu Auflösungen von Kupferoxydsalzen erwähnt. Ein analoger Versuch ist von Landgrebe angestellt worden *). Er fand, wie Rose, dafs die Auflösung nur schwierig zersetzt werde, und eine lange Einwirkung nöthig sei, um nur einige Menge vom Niederschlage zu bekommen. Dieser Niederschlag ist schwarz und weich, etwas leichter schmelzbar als reines Kupfer, und gibt dabei einen weifsen harten und spröden Regulus. Nach Landgrebe's Analyse besteht er aus 63,38 Th. Kupfer und 36,72 Phosphor. Nimmt man an, das Phosphorwasserstoffgas habe sich mit dem Kupferoxyd so zersetzt, dafs sich der Wasserstoff mit dem Sauerstoff, und der Phosphor mit dem Kupfer vereinigt hat, so könnte dieses Phosphorkupfer nicht mehr als 33,06 Phosphor enthalten haben, und da nach Rose's Versuchen die Flüssigkeit freie Phosphor-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 464.

säure enthält, so müſste der Phosphorgehalt noch geringer sein.

Blei. Verhalten des Oxyds zu Wasser.

Wetzlar*) hat Versuche über das Verhalten des Bleies zu reinem Wasser angestellt. Schon Guyton Morveau hatte angegeben, daſs reines Wasser das Blei oxydire und dadurch alkalisch werde, daſs aber Wasser, welches Spuren von Salzen enthalte, dasselbe nicht angreife. Wetzlar hat diese Angabe bestätigt, zugleich aber fand er, daſs beim Filtriren des Wassers der gröſste Theil des Bleioxyds auf dem Filtrum bleibt, und daſs die klare Flüssigkeit so wenig Bleioxyd aufgelöst enthält, daſs sie nicht mehr reagirt und von Schwefelwasserstoffgas kaum mehr gefärbt wird. Dagegen löst sich das durch gehöriges Erhitzen von basisch salpetersaurem Bleioxyd erhaltene Oxyd beim Umschütteln mit Wasser in so bedeutender Menge darin auf, daſs man eine alkalisch reagirende und süſslich zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit bekommt, die beim Filtriren ihren Bleigehalt nicht verliert, und das empfindlichste Reagens für Kohlensäuregas ist, was es gibt. Sie wird von schwefelsauren und salpetersauren Salzen, so wie auch von Kochsalz, gefällt. — Aber ist es wohl sicher, daſs dieses auflösliche Bleioxyd absolut frei von Salpetersäure war?

Löslichkeit der Mennige in Essigsäure.

Fischer**) hat bemerkt, daſs Mennige von concentrirter Essigsäure zu einer klaren farblosen Flüssigkeit aufgelöst wird, die sich bei einem Ueberschuſs von Säure in verschlossenen Gefäſsen unverändert erhält. Von Wasser wird sie, unter Fällung von braunem Superoxyd, zersetzt. Als ich

*) A. a. O. III. 324.

**) A. a. O. II. 124.

diesen Versuch wiederholte, verwandelte sich, mit weniger Säure, die Mennige in ein farbloses Salz, aber von mehr Säure wurde sie aufgelöst. In der Wärme fiel braunes Oxyd ohne Verdünnung nieder. Dieses Verhalten scheint anzuzeigen, dafs die Mennige nicht, wie Einige vermuthen, eine Verbindung von zwei Oxyden ist.

Wirkung des Bleioxyds auf Schwefelmetalle beim Schmelzen.

Berthier*) hat eine Untersuchung über die Producte von der Zusammenschmelzung der Schwefelmetalle mit Bleioxyd angestellt. Bekanntlich kommen Gold und Silber mit Schwefelmetallen gemengt oder verbunden vor, und besonders wird in ihnen das Silber sehr hartnäckig zurückgehalten, so dafs es von Wichtigkeit ist, die letzten Atome von Schwefelmetall zerstören zu können. Dies gab die Veranlassung zu Berthier's Versuchen. Mit den Schwefelverbindungen der Alkalimetalle bildet sich schwefelsaures Alkali, und das Blei wird reducirt; aber mit denen der übrigen entsteht schweflichte Säure, und wenn die Menge des Bleioxyds nicht zur Zerstörung des ganzen Schwefelmetalles hinreicht, so bekommt man reducirtes Blei und eine Schlacke, die aus einer Verbindung vom Oxyd des Metalles mit Bleioxyd besteht, die dann mit dem Schwefelmetall zusammengeschmolzen ist. Daraus sieht man, dafs wenn man Bleioxyd mit dem Oxyd eines anderen Metalles in einem gewissen Verhältnisse vereinigt, es dann nicht mehr von Schwefelmetallen zersetzt wird; so z. B. Bleioxyd und Kupferoxyd, die beide für sich die Schwefelmetalle oxydiren, verlieren diese Wirkung ganz, wenn sie in einem gewissen Verhältnisse mit einander verbunden sind. Die von ihm untersuchten Schwe-

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 234.

felmetalle und die zu ihrer vollständigen Zersetzung erforderlichen Quantitäten von Bleioxyd (Glätte) sind: Schwefelkupfer, welches sein 25faches Gewicht Bleioxyd bedarf; Schwefelquecksilber, Zinnober, der sein 10faches Gewicht braucht und bei einer geringeren Menge eine durchaus nicht flüchtige Quecksilberverbindung in der Schlacke gibt; Schwefelwismuth braucht 20; Schwefelmolybdän 60; Schwefelmangan 30; Magnetkies 30; Schwefelkies 50; Kupferkies 30; Blende 25; Mussivgold 25 bis 30; Schwefelantimon 25; Auripigment 210; und endlich Bleiglanz, der nicht mehr als 1,865 Bleioxyd oder gleiche Atomgewichte braucht.

Schwefelblei. Bredberg*) hat gezeigt, daſs das Blei, auſser der schon bekannten Schwefelungsstufe, noch zwei niedrigere habe. Die eine davon ist Pb^2S, und die andere Pb^4S. Die erstere erhält man durch ¼stündiges Zusammenschmelzen von 25 Th. Schwefelblei (PbS) mit 21,6 Th. fein gekörntem Blei unter einer Decke von Boraxglas. Im Bruche ist dieses Schwefelblei blättrig krystallinisch, und so weich, daſs es sich unter dem Hammer bedeutend ausplatten läſst, ehe es reiſst. Das andere wurde erhalten, als ein gleiches Gemische ohne Borax geschmolzen, und unter dem oxydirenden Zutritt der Luft ausgegossen wurde. Es ist im Bruche feinkörnig, dabei noch geschmeidiger als das vorige, und läſst sich schneiden. Er hat ferner gezeigt, daſs die unter dem Namen Bleistein, Kupferrohstein, Dünnstein u. a. bekannten metallurgischen Producte, die erste Schwefelungsstufe des Eisens, FeS, in richtigen chemischen Propor-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. 126.

tionen mit der ersten jenen niedrigeren Schwefelungsstufen des Blei's, Pb^2S, ferner mit Cu^2S, und vielleicht auch mit einer entsprechenden, jedoch nur hypothetisch angenommenen und nur als Spur vorhandenen Schwefelungsstufe des Zinks verbunden enthalten. Er hat eine grofse Anzahl von Analysen über solche Hüttenproducte mitgetheilt, und hat gezeigt, dafs sie sich alle auf folgende Formeln hinführen lassen (worin R Kupfer, Blei und Zink zusammen bedeuten) $\acute{R} + \acute{F}e$, $\acute{R}^2 + \acute{F}e$, $\acute{R}^3 + \acute{F}e$, $\acute{R}^6 + \overset{'''}{F}e$, $\acute{R} + 2\acute{F}e$, $\acute{R}^3 + \overset{'''}{F}e$. — Diesem ersten Versuche zu einer wissenschaftlichen Erforschung der chemischen Natur dieser Verbindungen hat die Akademie der Wissenschaften einen ihrer jährlichen Preise zuerkannt.

Phosphorblei und Phosphorzink.

Landgrebe *) hat Phosphorblei und Phosphorzink hervorgebracht, indem er Phosphor auf die schmelzenden Metalle warf. Beide sahen wie die reinen Metalle aus, das Phosphorzink aber roch beim Feilen nach Phosphor. Sie scheinen nur sehr wenig Phosphor enthalten zu haben. Nach seiner analytischen Methode fand er im Zink $9\frac{1}{2}$ und im Blei $3\frac{1}{8}$ pC. Phosphor.

Mangan. Sein Atomgewicht.

Turner, von dem wir eine sehr verdienstvolle Arbeit über die natürlichen Oxyde des Mangans haben, hat auch das Atomgewicht des Mangans näher zu bestimmen gesucht **). Er fand dasselbe bedeutend leichter, als ich es in meinen Tabellen angegeben habe. Der Versuch, auf welchen sich das in diesen angegebene Atomgewicht gründet, war zu einer Zeit angestellt, wo man an die mul-

*) A. a. O. II. 460.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 211.

tipeln Proportionen noch nicht dachte *), und bestand in der Bestimmung der Gewichtszunahme, die durch Oxydation einer abgewogenen Quantität Mangan mit Salpetersäure, Eintrocknen und gelindes Glühen erhalten wurde. Es war noch nicht bekannt, dafs durch zu starkes Glühen das Oxyd zu Oxyd-Oxydul reducirt werden kann. Von 0,5075 Gr. Mangan erhielt ich 0,7225 Gr. Oxyd. Das darnach berechnete Atomgewicht des Mangans ist 355,79. Ein späterer Versuch von Arfvedson **), wo er 1,508 Gr. Chlormangan durch salpetersaures Silber zersetzte, und 3,408 Gr. Chlorsilber erhielt, gab das Atomgewicht zu 351,56. Turner erhitzte Chlormangan bis zum Schmelzen in Salzsäuregas, und bekam von 12,47 Gran Chlormangan 28,42 Gran geschmolzenes Chlorsilber, wodurch er 344,626 als Atomgewicht bekam. Diese Abweichungen veranlafsten mich ebenfalls, das Atomgewicht dieses Metalles näher zu bestimmen. Ich verfuhr ganz so wie Turner, wandte aber nicht so kleine Quantitäten an, weil sonst die Beobachtungsfehler auf zu grofse Theile des Ganzen fallen. Ich nahm 4 Gramm geschmolzenes Chlormangan, und erhielt als Atomgewicht bei einem Versuche 345,84, und bei einem anderen 345,96. Bei Versuchen mit schwefelsaurem Manganoxyd erhielt ich das Atomgewicht einmal zu 346,03, und ein anderes mal zu 346,29. Auch Turner untersuchte die Zusammensetzung des schwefelsauren Salzes, und nach seinen Versuchen wäre das Atomgewicht 351,56. — Diese Versuche zeigen demnach, dafs das Atom des Mangans leich-

*) Afhandl. i Fysik etc. III. 149.

**) A. a. O. VI. 236.

ter ist, als ich es in den Tabellen angegeben habe. Turner, der nach der englischen Art Alles mit Zahlen rechnet, die nach geraden Multipeln vom doppelten Atomgewicht des Wasserstoffs gerundet sind, macht das Atomgewicht des Mangans =28,0, was nach der englischen Rechnungsweise 350 wird. Dies kommt indessen daher, dafs man in England das Atomgewicht des Chlors zum 36fachen des Wasserstoffs rechnet, während die Versuche es nicht höher als 35,47 geben. Nach allem dem glaube ich, kann man das Atomgewicht des Mangans mit einiger Sicherheit zu 345,9 annehmen, oder 27,72 für diejenigen, welche nach dem doppelten Atomgewicht des Wasserstoffs rechnen.

Manganoxyd-Oxydul.

Pfaff*) gibt an, dafs beim gelinden Erhitzen von Manganoxydul ein schwarzes Manganoxyd-Oxydul entstehe, welches er für eine Zwischenstufe zwischen dem Oxydul und dem braunen Oxyd-Oxydul hält. Auch ich habe diese Erscheinung beobachtet, hielt sie aber für eine Umwandlung in Oxyd, welches zur Reduction zu Oxyd-Oxydul einer stärkeren Hitze bedarf; denn es ist gewifs, dafs sich das Oxydul bei einer sehr gelinden Erhitzung dem gröfsten Theil nach zu Oxyd verbrennen läfst.

Salze. Isomorphie der schwefels., selens. und chroms. Salze.

Mitscherlich**) hat einige von den Beispielen angeführt, die beweisen, dafs die drei gleichförmig zusammengesetzten Säuren, Schwefelsäure, Selensäure und Chromsäure, mit denselben Basen isomorphe Salze hervorbringen, so oft die Salze wasserfrei sind oder eine gleiche Atomenzahl von Krystallwasser enthalten. Unter diesen Beispielen

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. II. 122.

**) Poggendorff's Annalen XII. 137.

sind begriffen die Krystallformen von: a) wasserfreien Salzen von Natron und Silberoxyd mit Schwefelsäure und Selensäure, welche alle viere in derselben Krystallform anschiefsen; b) basische Salze von schwefelsaurem, selensaurem und chromsaurem Silberoxyd, verbunden mit 2 Atomen Ammoniak und ohne Wasser, ebenfalls in derselben Form anschiefsend, und c) schwefelsaures und selensaures Nickeloxyd und selensaures Eisenoxyd, alle drei verbunden mit 7 Atomen Wasser.

Unterphosphorichtsaure Salze.

H. Rose *) hat die unterphosphorichtsauren Salze näher untersucht. Zu ihrer Darstellung gibt er mehrere Methoden an. Die erste Bedingung dabei ist, Phosphor mit Hydrat von Kalkerde oder Baryterde zu kochen, wobei sich ein phosphorsaures Erdsalz unlöslich abscheidet, während das unterphosphorichtsaure in Auflösung bleibt, die man abfiltrirt. Aus einem von diesen Salzen können nun die übrigen bereitet werden, entweder durch doppelte Zersetzung mit solchen, deren schwefelsaure und kohlensaure Salze leichtlöslich sind, oder durch Kochen des Kalksalzes mit unlöslichen oxalsauren Salzen. Dabei entstehen jedoch meist Gemenge von den unterphosphorichtsauren Salzen der beiden Basen, ausgenommen bei oxalsaurer Talkerde und oxalsaurem Manganoxydul, die vollständig zerlegt werden. Am bequemsten bereitet man die meisten dieser Salze durch Sättigung der freien Säure mit der Basis. Hierzu ist jedoch erforderlich, dafs die Säure frei von Schwefelsäure sei, was bei der gewöhnlichen Bereitungsmethode nicht immer glückt. Rose verfährt daher auf folgende Art: Die mit etwas Schwefelsäure

*) A. a. O.

verunreinigte unterphosphorichte Säure wird mit vielem Wasser verdünnt, und eine kurze Zeit lang mit Bleioxyd im Ueberschuſs bei gewöhnlicher Temperatur digerirt, bis die Säure bleihaltig wird, worauf man das Bleioxyd durch Schwefelwasserstoffgas niederschlägt, und die Säure zur gehörigen Concentration abdampft.

Die unterphosphorichtsauren Salze sind alle in Wasser löslich, und die meisten krystallisirbar. Bei der trocknen Destillation geben sie Phosphorwasserstoffgas und phosphorsaures Salz. Ist ersteres selbstentzündlich, so ist das zurückbleibende Salz neutral. Enthält es Ueberschuſs an Wasserstoffgas, so ist das Salz sauer. Ihre allgemeine Zusammensetzungsformel ist $\dot{R}\dot{P}$ und $\dddot{R}\dot{P}^3$. Rose hat die Verbindungen der unterphosphorichten Säure mit den Alkalien, den alkalischen Erden, mit Thonerde, Beryllerde, den Oxyden von Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Cadmium, Blei und Kupfer, so wie auch einige Doppelsalze von Kalkerde mit Cadmium, Eisen- und Kobaltoxyd beschrieben. Die Salze mit feuerbeständiger alkalischer Basis werden durch Kochen des kaustischen Alkali's mit Phosphor erhalten; der Ueberschuſs von Alkali wird sehr genau mit Schwefelsäure oder Kohlensäure gesättigt, darauf eingetrocknet und das unterphosphorichtsaure Salz mit Alkohol ausgezogen. Nur das Natronsalz krystallisirt. Die Salze von Kali und Ammoniak sind höchst zerflieſslich. Die Salze von Baryt-, Strontian- und Kalkerde krystallisiren und sehen wie die biegsamen Krystalle von Gyps aus. Sie enthalten 3 Atome Wasser auf 2 Atome Salz; das Barytsalz aber, unter der Luftpumpe eingetrocknet, enthält 3 Atome Wasser auf 1 Atom Salz.

Talkerdehydrat mit Phosphor gekocht, gibt kein unterphosphorichtsaures Salz. Man erhält dasselbe am besten mit oxalsaurer Talkerde und unterphosphorichtsaurem Kalk. Es krystallisirt in regulären Octaëdern und enthält 8 Atome Krystallwasser. Die Salze von Thonerde und Beryllerde krystallisiren nicht, sondern bilden gummiartige Massen mit glasigem Bruch. Auch das Manganoxydulsalz krystallisirt nicht. Das Eisenoxydulsalz ist eine grüne krystallinische Masse. Das Eisenoxydsalz bildet sich beim Uebergiefsen vom frisch gefällten Eisenoxydhydrat mit der Säure; es ist ein weifses, in der sauren Flüssigkeit schwerlösliches Salz. Beim Kochen wird es zu aufgelöst bleibendem Oxydulsalz reducirt, während sich phosphorsaures Eisenoxyd niederschlägt. Das Kobaltsalz schiefst in grofsen, rothen, regulären Octaëdern mit 8 Atomen Krystallwasser an. Das Nikkelsalz krystallisirt schwieriger, ist aber mit dem Kobalt- und dem Talkerdesalz isomorph, und enthält dieselbe Anzahl von Wasseratomen. Die Krystallform des Cadmium- und Zinksalzes war nicht bestimmbar. Zink löste sich in der Säure mit Wasserstoffgasentwickelung auf. Das Bleisalz unterscheidet sich von den meisten anderen durch seine vollkommene Unlöslichkeit in Alkohol und seine Schwerlöslichkeit in Wasser, aus dem es durch Alkohol vollständig niedergeschlagen werden kann. Bei seiner Bereitung vermittelst der Säure und Oxyd wird es basisch, und mufs, damit es neutral werde, mit freier Säure gesättigt werden; es krystallisirt dann in blätterigen Krystallen. Das basische Salz hingegen schlägt sich einige Zeit nach seiner Bildung in sandartigen krystallinischen Körnern nieder; viel bleibt indes-

sen noch aufgelöst. Beim Vermischen des neutralen Salzes mit überschüssigem Ammoniak schlägt sich Bleioxydhydrat mit einer Spur basischem Salz nieder. Beim Verdampfen setzt sich aus der ammoniakalischen Flüssigkeit ein basisches Bleisalz ab, worin die Säure mit 6 mal so viel Basis wie im neutralen verbunden ist. Das Kupferoxydsalz kann nur in Auflösung bestehen; sie ist blau, beim Abdampfen wird das Kupferoxyd zu Metall reducirt. In den oben erwähnten Doppelsalzen war keine solche Uebereinstimmung zwischen dem Sauerstoffgehalt der Basen, wie sie Doppelsalze charakterisirt. Sie waren nur Zusammenkrystallisirungen isomorpher Salze, waren aber dadurch ausgezeichnet, daſs sie eine andere Anzahl von Wasseratomen wie die einfachen Salze enthielten. Das Kobalt-Kalksalz krystallisirte, wie das einfache Kobaltsalz, in rothen Octaëdern, verwitterte aber in der Luft und enthielt nur 3 Atome Krystallwasser. Diese Salze wurden durch Kochen des Kalksalzes mit dem oxalsauren Salz der anderen Basis erhalten.

Verbindung von Phosphor mit Salzbasen.

Rose*) hat ferner Untersuchungen über die Frage angestellt, ob die braune, halbmetallische Substanz, die durch gelindes Glühen von Kalkerde in Phosphordämpfen oder durch Aufstreuen von Phosphorstücken auf erhitzten Kalk entsteht, eine Verbindung von Phosphor mit Kalkerde ist, so wie man lange z. B. im Bleichwasser die Verbindung des Chlors mit Alkali und Kalkerde betrachtete, oder ein Gemenge von Phosphorcalcium mit phosphorsaurer Kalkerde, so wie unbestreitbar das Verhältniſs ist, wenn sich Schwefel bei einer

*) A. a. O. XII. 543.

höheren Temperatur mit einer stärkeren Salzbasis vereinigt. So grofse Gründe man auch haben mag, die Analogie mit dem Schwefel als Beweis gelten zu lassen, so findet doch bei der Phosphorverbindung etwas statt, was bei den Verbindungen des Schwefels nicht eintrifft, dafs nämlich bei einer noch höheren Temperatur als die, wobei die Verbindung entsteht, der Phosphor wieder ausgetrieben wird, und die Kalkerde frei zurückläfst; und da phosphorsaurer Kalk zu den Verbindungen gehört, die sich durch eine der kräftigsten Verwandtschaften zwischen den Bestandtheilen auszeichnen, so kann man allerdings fragen, ob es wahrscheinlich sei, dafs sich dieses Salz, einmal gebildet, wieder von Phosphorcalcium zersetzen lasse. Die Versuche, welche die Frage entscheiden sollen, müssen also auf den Beweis gerichtet sein, dafs wirklich phosphorsaures Salz vorhanden ist. Schon früher hatte Dumas diese Sache auf eine sehr wohl ausgedachte Weise zu entscheiden gesucht. Bekanntlich vereinigt sich Chlor bei einer etwas erhöhten Temperatur nicht mit wasserfreier Kalkerde. Würde man den Phosphorkalk in einem Strom von Chlorgas bei einer Temperatur erhitzen, die ihn für sich nicht zersetzen könnte, so müfste Chlorphosphor erhalten werden und die Kalkerde zurückbleiben, wenn die Verbindung Phosphorkalk ist; enthielt sie aber Phosphorcalcium, so müfste Chlorphosphor, Chlorcalcium und phosphorsaurer Kalk erhalten werden. Das Resultat fiel in der That auf die letztere Art aus. So fand es auch Rose; da aber das Chlor auf nassem Wege so häufig den Sauerstoff überträgt, so könnte man immer den Einwurf machen, dafs hier der Phosphor, bei Gegenwart des Chlors, seine Verwandt-

schaft zum Sauerstoff geltend mache. — Rose machte daher den Versuch, den Phosphorkalk mit Schwefel zu behandeln. Hierbei erhielt er phosphorsauren Kalk, Schwefelcalcium und Schwefelphosphor. Wäre die Verbindung Phosphorkalk, und hätte der Phosphor nicht allein schon das Vermögen, die Kalkerde zu reduciren, so hätte man keinen Grund anzunehmen, die Gegenwart des Schwefels könne eine solche verstärkte Verwandtschaft verursachen, da ihr die eigene Verwandtschaft des Schwefels entgegenwirkt. Da also, nach Einwirkung des Schwefels, die Masse aus in Wasser auflösbarem Schwefelcalcium und aus phosphorsaurem Kalk besteht, so ist es klar, daſs der Phosphorkalk gleich von Anfang phosphorsauren Kalk und Phosphorcalcium enthielt, und daſs der Schwefel nur auf letzteres einwirkte, indem er den Phosphor austrieb und dessen Stelle einnahm. — Rose hat dafür noch darin eine Stütze gesucht, daſs bei Zersetzung von reinem Phosphorkalium mit Wasser keine Spur von phosphorsaurem Salz, sondern nur unterphosphorichtsaures Kali entsteht. Hieraus schlieſst er, daſs wenn Phosphor mit einer oxydirten Basis, z. B. einer concentrirten Auflösung von Kali, gekocht werde, im ersten Augenblick phosphorsaures Kali und Phosphorkalium entstehen, welches letztere durch Einwirkung auf die Flüssigkeit Phosphorwasserstoff und unterphosphorichtsaures Kali bilde, weil, wenn die Flüssigkeit sehr verdünnt ist, sich auch bei abgehaltener Luft viel mehr Phosphorsäure, als in einer concentrirteren Auflösung erzeugt, indem dann das unterphosphorichtsaure Salz, wegen Gegenwart der überschüssigen Basis, zugleich Wasser zersetzt und Wasserstoffgas entwickelt.

Ueber die Existenz der chlorichtsauren Salze.

Die von mir im vorigen Jahresber., pag. 153, dargelegten Ansichten über die Natur der bleichenden Verbindung, die durch Vereinigung von Chlor mit wasserhaltigen Salzbasen entsteht, sind von E. M. Dingler bestritten worden *), der es durch seine Versuche als entschieden betrachtet, daſs sich im trocknen Chlorkalk weder chlorichte Säure, noch Chloroxyd oder sonst ein unbekanntes Oxyd vom Chlor befinde. Man sieht, wie nahe sich diese Frage an die vorhergehende anschlieſst. Ehe ich die Versuche anführe, auf welche Dingler seine Ueberzeugung gegründet hat, will ich mir einige Betrachtungen erlauben über das, was bei dieser Frage zu beweisen möglich ist, und was zu Resultaten führen kann, auf die sich ein Urtheil gründen läſst. Wenn sich Chlor und eine oxydirte Salzbasis in flüssiger Form mit einander vereinigen und sich dabei nichts ausscheidet, oder wenn sich Chlor mit einem pulverförmigen Körper vereinigt, und aus dieser Verbindung nichts Besonderes abgeschieden werden kann, so läſst sich hieraus kein anderer Schluſs ziehen, als daſs, wie auch die Bestandtheile darin verbunden sein mögen, sie mit einander in Verbindung bleiben, und daſs diese Art von Combination in so weit nicht zur Entscheidung der Frage dienen kann. Wenn es aber andere Verbindungen vom Chlor gibt, wobei eine bestimmte Theilung der Bestandtheile statt findet, und wo dessen ungeachtet einer derselben alle die Eigenschaften besitzt, die das Gemenge bei einem anderen charakterisirt, wie Geruch, Geschmack, bleichende Kraft u. s. w., so hat man alle Ursache, bei dem Gemenge

*) J. G. Dingler's polytechn. Journal. XXIX. 459.

menige diese Eigenschaften der Gegenwart einer analogen Verbindung zuzuschreiben, wenn es auch nicht glückt, dieselbe isolirt darzustellen. Man muſs also von den Fällen, wo sich das Resultat zeigt, auf die schlieſsen, wo es nicht erhalten werden kann, und nicht umgekehrt von denen, wo es ausbleibt, sich zu einer falschen Ansicht derjenigen leiten lassen, wo sich Beweise erhalten lassen.

Dingler bereitete Chlorkalk nach der Methode von Houton-Labillardière (indem man nämlich den Kalk in Hydrat verwandelt, und dieses mit Chlor sättigt, so daſs sich Alles in Wasser auflöst, wobei oft die Bleichkraft sehr verändert ist und sich viel chlorsaurer Kalk gebildet hat). Dingler führt an, daſs, da Chlorkalk 15 Th. Wasser, und Chlorcalcium nur $\frac{1}{2}$ Th. zur Auflösung bedarf, letzteres z. B. mit 5 Th. Wasser müſste ausgezogen werden können, und das ungelöst bleibende also mehr chlorichtsauren Kalk enthalten müsse; daſs aber bei der Zersetzung dieses unlöslichen Rückstandes mit Schwefelsäure nichts Anderes, als Chlor, und weder Chloroxyd noch Sauerstoffgas erhalten worden sei. Dies war ein sehr gut gewählter Versuch; er beweist ganz entschieden, daſs Wasser aus dieser Verbindung Chlorcalcium in keinem gröſseren Verhältniſs als das Uebrige auszieht, mit einem Wort, das Verhalten ist hier so, als wenn kein Chlorcalcium vorhanden wäre. Wenn es also darin enthalten ist, so muſs zwischen ihm und dem Sauerstoffsalz eine Verwandtschaft wirkend sein; und wenn auf der einen Seite ein solches Verhältniſs möglich ist, so ist es doch auf der anderen nicht unmittelbar zu beweisen. Wir wissen zwar, daſs sich Jodnatrium und jodsaures Natron mit einander vereinigen können,

dafs also ein solches Verhältnifs nicht ohne Beispiel wäre. Auch weifs man, dafs, wenn ein Gemenge von Chlorkalk und Wasser mit Salpetersäure neutralisirt, und nur so wenig Salpetersäure mehr hinzugesetzt wird, dafs die Flüssigkeit zwar sauer wird, dafs aber doch nur ein Theil des präsupponirten chlorichtsauren Kalkes von der freien Säure zersetzt werden kann, man eine tief gelbe, bleichende Flüssigkeit bekommt, welche im ersten Augenblick das Lackmuspapier röthet, es aber unmittelbar darauf bleicht. Diese Flüssigkeit verhält sich im Geruch und im Uebrigen ganz so wie die, welche man erhält, wenn man Wasser mit der von Stadion entdeckten Verbindung von Chlor und Sauerstoff, d. h. mit chlorichter Säure imprägnirt.

Dingler führt ferner an, dafs bei meinem Versuche, wo Chlorkalk-Auflösungen mit überschüssigem salpetersauren Silberoxyd und salpetersaurem Bleioxyd zersetzt, und bleichende, sich allmälig zersetzende Flüssigkeiten erhalten werden, der Vorgang darin bestanden habe, dafs der Chlorkalk von jenen Salzen nicht sogleich vollständig zersetzt worden sei, sondern dafs sich die letzten Antheile noch eine Zeitlang unzersetzt erhielten. Diese Erklärungsart möchte wohl nicht angenommen werden können. Ich zeigte, dafs die bleichende bleihaltige Flüssigkeit allmälig sauer wird, unter Absetzung von Bleisuperoxyd und Entwickelung von Chlor. Ich stellte diesen Versuch als nicht erklärbar dar, wenn man in der Flüssigkeit z. B. $\dot{\mathrm{Ca}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{\mathrm{N}}}$, $\dot{\mathrm{Pb}}\overset{\cdot\cdot\cdot}{\bar{\mathrm{Cl}}}$, oder nach Dingler's Vermuthung $\dot{\mathrm{Pb}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{\mathrm{N}}}$ und $\dot{\mathrm{Ca}}\bar{\mathrm{Cl}}$ annähme, denn man braucht blofs diese Formeln anzusehen, um zu finden, dafs wenn sich hiernach Bleisuperoxyd bildet, dies auf

Kosten des Wassers geschehen und sich das Chlor in Salzsäure verwandeln müsse, dann aber kein Chlor frei werden kann. Enthielte dagegen die bleihaltige bleichende Flüssigkeit, neben salpetersaurem Kalk, $\dot{P}b\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{N}$ und $\dot{P}b\ddot{Cl}$, so ginge daraus hervor, daſs in der letzteren Verbindung sich die Basis auf Kosten der Säure superoxydirte, von der noch die Hälfte übrig bliebe, um die Basis in dem salpetersauren Salz zu superoxydiren; dadurch würde die Flüssigkeit von Salpetersäure sauer werden und freies Chlor enthalten. Dingler gibt davon folgende Erklärungsart: „Das gefällte Chlorblei verwandelt sich allmälig in Bleisuperoxyd, und da sich hierdurch in der Flüssigkeit freie Säure bildet, so entsteht ein starker Chlorgeruch, weil sie aus dem Chlorkalk Chlor entbindet.“ Dingler spricht also von einem anderen, als dem von mir untersuchten Falle, in welchem die filtrirte Flüssigkeit einen Ueberschuſs von salpetersaurem Bleioxyd enthält, und auf welchen die von Dingler gegebene Erklärung, die einen Ueberschuſs von Chlorkalk voraussetzt, nicht anwendbar ist, selbst wenn sie, bei Gegenwart dieses Ueberschusses, richtig wäre. Zuletzt fügt Dingler hinzu: „Ungeachtet Berzelius gezeigt hat, daſs beim Einleiten von Chlor in Kalilauge von einer gewissen Concentration, Chlorkalium und eine bleichende Auflösung entsteht, so kann man doch nicht daraus schlieſsen, daſs dieselben Produkte in einer sehr verdünnten Kaliauflösung entstehen, und in der That hat die Auflösung, die durch Zersetzung der Chlorkalkauflösung mit verdünntem kohlensauren Kali erhalten wird, so ganz analoge Eigenschaften mit der des Chlorkalks, daſs es sehr sonderbar sein müſste, wenn die eine dieser Verbin-

dungen eine Verbindung einer Basis mit Chlor, und die andere die einer Basis mit einem Oxyd von Chlor wäre." In diesem Falle stimme ich ganz mit Dingler überein, aber ich weiche in so fern von seiner Meinung ab, daſs ich hinzufüge, daſs wenn es sich nur für eine von diesen unter sich analogen Verbindungen erweisen läſst, daſs sie eine Basis, in Verbindung mit einem Oxyd von Chlor enthält, es richtigen Prinzipien gemäſs zu sein scheint, ein gleiches Verhältniſs auch bei solchen zu vermuthen, wo sich der Beweis nicht so leicht finden läſst. — Gegen die Annahme der Existenz von chlorichtsauren Salzen hat Robiquet den Einwurf gemacht, daſs das Chlor in diesen, und freies Chlor genau gleich bleichend wirken, und daſs dies voraussetzen würde, Chlor und chlorichte Säure haben gleiches farbenzerstörendes Vermögen. Dies ist eigentlich kein Einwurf, denn wie man auch die folgende Vertheilung annimmt, entweder in $= 4\dot{K}Cl$ oder $= 3KCl + \dot{K}\dddot{\bar{Cl}}$, so sind es immer 4 Atome Sauerstoff, die bei Umwandelung der Verbindung in Chlorür abgesetzt werden, und folglich muſs die bleichende Wirkung dieselbe sein. — Ehe ich diesen Gegenstand verlasse, habe ich noch eine Arbeit von Morin*) über den Chlorkalk anzuzeigen. Das Bemerkenswertheste darin ist, daſs man bei der Bereitung dieser Verbindung den Kalk kalt erhalten muſs, weil, wenn sich die Masse erwärmt, Sauerstoffgas weggeht, und sich das bleichende Vermögen des Products vermindert.

Ueber die Existenz bromichtsaurer Salze.

Die Annahme von chlorichtsauren Salzen ist noch von einer anderen Seite bestritten worden,

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 136.

nämlich in Folge des Umstandes, daſs man keine bromichtsaure Salze hervorbringen konnte. Löwig*) versuchte, durch Vereinigung von Brom mit Salzbasen, bleichende Auflösungen hervorzubringen, in denen er eine zuvor unbekannte Oxydationsstufe des Broms zu finden hoffte. Es glückte ihm zwar, bleichende Auflösungen zu bekommen, sobald sich aber ein Antheil eines Bromürs daraus abscheiden lieſs, hatte sich auch eine entsprechende Menge eines bromsauren Salzes gebildet; und zuletzt fand er, daſs eine bleichende Flüssigkeit entstehe, die der, welche er mit andern Basen erhalten hatte, ganz gleich war, wenn er in einer Auflösung von zweifach kohlensaurem Kali Brom auflöste, wobei sich keine Kohlensäure entwickelte. — Dann versuchte er, durch Vermischen von Brom mit überschüssigem Kalkhydrat und Wasser, eine bleichende Flüssigkeit darzustellen. Es entstand eine gelbe Auflösung, die sehr stark bleichte. Salpeters. Silber fällte daraus, nachdem alle überschüssige Basis gesättigt war, ein Gemenge von bromsaurem Silberoxyd und Bromsilber, und hierdurch wurde die bleichende Eigenschaft ganz vernichtet. Wurde dagegen die gelbe bleichende Flüssigkeit mit salpetersaurem oder essigsaurem Bleioxyd behandelt, so zeigten sich ungefähr dieselben Erscheinungen, die ich im vorigen Jahresberichte bei der Fällung der Chlorkalkauflösung angegeben habe. Es fällt Bromblei, von Superoxyd gefärbt, ohne Spur von bromsaurem Bleioxyd nieder, und man erhält eine bleichende Flüssigkeit. Löwig fügt hinzu: „daſs sich auch in diesem Falle kein bromichtsaures Salz bilden konnte,

*) Poggendorff's Annalen XIV. 485.

ist klar, weil im Fällungs-Augenblick Brom frei wird, was nicht hätte geschehen können, wenn es zur Bildung einer neuen Oxydationsstufe wäre verwendet worden." — Löwig schliefst daraus, es sei sowohl für Brom als Chlor weit wahrscheinlicher, dafs die bleichenden Verbindungen mit Basen ganz einfach Verbindungen der unzersetzten Basis mit dem Salzbilder seien.

Zersetzung von Superchloriden mit ölbildendem Gas.

Wöhler hat gezeigt, dafs einige Chlorverbindungen von electronegativen Metallen ölbildendes Gas absorbiren und Chloräther hervorbringen *). Besonders leicht ist dies mit dem Antimonsuperchlorid zu bewerkstelligen, wenn man ölbildendes Gas hineinleitet. Mit einem Antheil vom Chlor in der Verbindung, bildet sich Chloräther, und jene wird in Chlorür verwandelt. Vom Chromsuperchlorid wird das Gas mit so starker Erhitzung absorbirt, dafs es sich bei Zutritt der Luft entzündet, und die Producte sich nur schwierig mit Genauigkeit bestimmen lassen. Von Kupferchlorid, wenn man es in einem Strom von ölbildendem Gas schmilzt, bekommt man Chlorür, Kohle, metallisches Kupfer, der entstehende Chloräther wird zersetzt, und dafür Salzsäuregas und ein dem Terpenthincampher ähnlich riechendes Oel in geringer Menge gebildet. Zinnchlorid, Chlorschwefel und Quecksilberjodid werden nicht verändert.

Doppelsalze, durch Schmelzung erzeugt.

Berthier **) hat gezeigt, dafs sich mehrere Salze durch Schmelzen mit einander vereinigen lassen, von denen man dies vorher nicht wufste. So hat er, bei starker Glühhitze, kohlensaures Natron zusammengeschmolzen mit kohlensaurer

*) A. a. O. XIII. 297.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXIII. 246.

Baryt-, Strontian- und Kalkerde, in, gleichen Atomgewichten eines jeden entsprechenden Quantitäten. Bei kohlensaurem Kalk glückte es sogar, 2 Atomgewichte mit einem von kohlensaurem Natron zusammenzuschmelzen. Mit 4 Atom. kohlensaurem Natron liefsen sich zugleich 1 Atom kohlensaurer Kalk und 1 Atom kohlensaure Talkerde zusammenschmelzen, wodurch eine krystallinische Masse erhalten wurde. Es gelang ihm ferner, auf analoge Weise schwefelsaures Natron und kohlensauren Baryt, kohlensaures Natron und schwefelsauren Baryt, und analoge Gemische von Strontian- und Kalksalzen, ein jedes zu 1 Atomgewicht, zusammenzuschmelzen. — Bei sehr hoher Temperatur, wie Weifsglühhitze, geht die Kohlensäure weg und die Masse erstarrt. Eben so schmolz er zu einem klaren Liquidum zusammen Chlornatrium und kohlensauren Baryt, Chlorbaryum und kohlensaures Natron, Chlornatrium und kohlensauren Kalk, Chlorcalcium und kohlensaures Natron, Chlorbaryum und kohlensauren Baryt, Chlorcalcium und kohlensauren Kalk, immer zu 1 Atom eines jeden; 2 At. Flufsspath und 1 Atom kohlensaures Kali; Schwefelbaryum und kohlensaures Natron, Schwefelnatrium und kohlensauren Baryt, schwefelsaures Natron und schwefelsauren Kalk (künstl. Glauberit), schwefelsaures Natron mit schwefelsaurer Talkerde, mit schwefelsaurem Baryt und mit schwefelsaurem Blei, von allen 1 Atom. Es ist einleuchtend, dafs, wenn auf solche Weise Körper in Flufs gebracht werden, die sonst bei dieser Temperatur nicht schmelzen, dies von der Bildung einer leichter schmelzbaren chemischen Verbindung herzuleiten ist.

Stickstoffoxyd mit Salzbasen.

Hefs*) hat die von der Zersetzung mehrerer salpetersaurer Salze beim Glühen im Silbertiegel bleibenden Rückstände untersucht; er hält sie für Verbindungen von Stickstoffoxyd mit der Base, weil sie alle, in einer kleinen Glocke über Quecksilber mit Salzsäure zersetzt, Stickstoffoxydgas entwickelten, welches nicht durch salpetrichte Säure geröthet war. Die Kaliverbindung ist in Wasser leichtlöslich, krystallisirt wie Salpeter, ist leicht schmelzbar und wasserfrei. Sie bestand aus 61,14 Kali und 38,86 Stickstoffoxyd, was die Formel $\dot{K}\ddot{N}$ gibt. Das Natronsalz krystallisirt in schönen Rhomboëdern und enthält, durch Hitze nicht austreibbares, Krystallwasser. Das geschmolzene Salz bestand aus 44,32 Natron, 42,37 Stickstoffoxyd, und 13,31 Wasser. Dieses Wasser wurde nicht als solches dargestellt, sondern es wurde, nach Bestimmung des Natrongehaltes, die Menge des Stickstoffoxyds berechnet, und der Verlust für Wasser angenommen. Wenn beim Schmelzen eines neutralen Salzes im Feuer Wasser vor der Zersetzung des Salzes weggeht, so kann die geschmolzene Masse kein Wasser enthalten, und es ist deutlich, dafs das untersuchte Salz salpetrichtsaures Natron ohne Wasser gewesen ist. Eben so sollte das Barytsalz 14,46 pC. Wasser enthalten, welches sich nicht im Glühen austreiben liefse, und was doppelt so viel wäre, als die darin befindliche Baryterde als Hydrat zurückhalten könnte. Das Kalksalz ist zerfliefslich. Durch Zersetzung von schwefelsaurem Silberoxyd mit dem Barytsalz wurde eine gelbe Flüssigkeit erhalten, die nadelförmige Krystalle von einem Silbersalz

*) Poggendorff's Annalen XII. 257.

absetzte. Ich habe allen Grund, die von Hefs beschriebenen Verbindungen für salpetrichtsaure Salze zu halten. Die Analyse des Kalisalzes scheint darauf zu deuten, dafs es K N̈ sei, allein in den Eigenschaften gleicht es einem salpetrichtsauren Salze.

Zersetzung schwefels. Salze durch organ. Stoffe auf nassem Wege.

Vogel*) hat auf eine ganz interessante Art bewiesen, dafs der Schwefelgehalt vieler hepatischer Wässer von Zersetzung darin aufgelöster schwefelsaurer Salze herrührt, indem sich diese mit zugleich vorhandenen organischen Stoffen so zersetzen, dafs sie zu Schwefelmetallen reducirt, oder richtiger, in kohlensaures und essigsaures Salz verwandelt werden, während in der Flüssigkeit Schwefelwasserstoff frei wird. Vogel löste in einem Selterser Wasserkrug voll Wasser $\frac{3}{4}$ Loth krystallisirtes schwefelsaures Natron, und $\frac{1}{8}$ Loth Lakrizzucker auf, pfropfte den Krug gut zu und liefs ihn 2 Jahre und 9 Monate lang stehen. Eben so verfuhr er mit einer gesättigten Auflösung von Gyps, die in einem anderen Krug mit $\frac{1}{8}$ Loth Lakrizzucker vermischt und verkorkt wurde. Nach Verlauf der erwähnten Zeit war der Lakrizzucker zerstört, das Wasser stark hepatisch, und darin zugleich ein Gehalt von kohlensaurem und essigsaurem Alkali, aus welchem letzteren die Essigsäure abgeschieden und geprüft werden konnte. Bei ähnlichen Versuchen ohne Lakrizzucker, blieben die Salze unverändert. Zucker, Gummi, eine Infusion von Buchwaizen, hatten bei andern Versuchen dieselben Resultate geliefert. Hiermit wäre demnach das im Jahresber. 1828, pag. 209., erwähnte Vorkommen von essigsauren Salzen im Quellwasser erwiesen.

*) Kastner's Archiv. XV. 306.

Chromsaures Kali.

Chromsaures Kali ist gegenwärtig ein Handelsartikel geworden, kommt aber nun sehr oft mit schwefelsaurem Kali verunreinigt vor, was um so schwieriger zu erkennen ist, da beide Salze isomorph sind, und die Farbe des chromsauren durch ersteres nicht bedeutend geschwächt wird. Um es darauf zu prüfen, löst man das Salz auf, fügt Weinsäure hinzu und digerirt, wodurch sich ein weinsaures Chromoxydkali bildet, aus dem sich durch Chlorbaryum schwefelsaurer Baryt fällen läſst, nachdem man zuvor freie Salzsäure zugesetzt hat *).

Phosphorsaures Natron.

Eine höchst merkwürdige Untersuchung, die Eigenschaften des völlig ausgeglühten phosphorsauren Natrons betreffend, ist von Clark angestellt worden **). Bekanntlich erhält man bei Fällung von Silbersalzen mit einem phosphorsauren Salze, oder selbst auch mit einer Auflösung von Phosphorsäure in Wasser, einen gelben Niederschlag, der zweidrittel phosphorsaures Silberoxyd ist. Clark beabsichtigte, einige phosphorsaure Verbindungen zu analysiren, glühte deshalb phosphorsaures Natron, löste es in Wasser auf, fällte damit eine Silberauflösung, und bekam, statt des gelben, einen weiſsen Niederschlag, und dieser war das neutrale Salz. Dies veranlaſste eine weitere Untersuchung, bei welcher es sich ergab, daſs das auf gewöhnliche Weise bereitete phosphorsaure Natron den gelben Niederschlag gibt, dagegen aber den weiſsen, wenn man es zuvor stark glüht. Bei den von Clark angestellten Versuchen, um die materielle Ungleichheit zu erforschen, die vielleicht

*) Journ. de Chimie medic. IV. 248.

**) The Edinbourgh Journ. of Science. VII. 298.

zwischen beiden Salzen statt finde, glaubte er zu finden, daſs sie darin bestehe, daſs das gewöhnliche krystallisirte phosphorsaure Natron 12½ At. Wasser enthält, daſs es bei gelindem Erhitzen und beim Verwittern die 12 Atome Wasser verlieren kann, und dann beim Wiederauflösen wieder ganz unverändert erhalten wird, daſs, wenn es aber, nach dem Verluste dieser 12 Atome, die 0,6167 vom Gewichte des Salzes betragen, noch weiter und bis zum Glühen erhitzt werde, es noch 0,0248 seines Gewichts Wasser abgebe, ohne einen anderen Stoff abzugeben, und daſs es nachher, wenn man es wieder in Wasser auflöse, dieses halbe Atom Wasser nicht sogleich wieder aufnehme, und nun das neutrale phosphorsaure Silberoxyd niederschlage. Läſst man die gesättigte Auflösung des geglühten Salzes krystallisiren, so schieſst es in einer ganz anderen Form an (von Haidinger*) beschrieben), und enthält 10 Atome Wasser, die 40,65 p.C. ausmachen, nicht aber das erwähnte halbe Atom. — Im Jahresbericht 1828, pag. 117., habe ich einer Verschiedenheit in dem Verhalten der geglühten, frisch aufgelösten, und der schon einige Zeit lang aufgelöst gewesenen Phosphorsäure zu Eiweiſs erwähnt. Clark's Versuche veranlaſsten mich, das Verhalten der geglühten und darauf sogleich aufgelösten Phosphorsäure zu salpetersaurem Silber zu prüfen, und dabei fand ich, daſs auch die geglühte Säure die Eigenschaft habe, neutrales phosphorsaures Silberoxyd niederzuschlagen. Ob bei dieser Erscheinung das von Clark erwähnte halbe Atom Wasser wirklich einen Antheil habe und welchen, müssen fernere

*) A. a. O. pag. 314.

Versuche entscheiden. Es dürfte hier erinnert werden, dafs z. B. Cyaneisencalcium und Cyaneisenbaryum, durch Wärme nicht von allem Wasser befreit werden können, sondern ½ Atom, d. h. auf 2 Atome Doppelsalz 1 Atom, Wasser behalten, welches erst beim Verbrennen des Salzes zum Vorschein kommt, dafs also ein solches Zurückbehalten von ½ Atom Wasser nicht ohne Beispiel ist.

Kieselsaures Natron.

Walcker hat über das kieselsaure Natron Versuche angestellt *). Wenn man eine kochend heifse Lauge von kaustischem Natron mit so viel Kieselerde sättigt, als sie aufnehmen kann, sie filtrirt und im Wasserbade zur Trockne verdunstet, so bleibt eine gelbliche, halb durchsichtige Masse (Wasserglas) zurück, die sich vor'm Löthrohr nicht ohne Zusatz von kohlensaurem Natron zu Glas schmelzen läfst. Wird ihre Auflösung in Wasser mit einer Säure genau gesättigt, so verwandelt sie sich in eine durchsichtige Gallert; setzt man aber die Säure etwas im Ueberschufs zu, so bleibt die Kieselerde aufgelöst. Selbst Kohlensäure trägt dazu bei, sie aufgelöst zu erhalten. Wird das kieselsaure Natron mit Wasser verdünnt und mit Eisenchlorid vermischt, so entsteht kein Niederschlag, sondern nur eine viel tiefere Farbe, und die Flüssigkeit enthält nun ein kieselsaures Eisenoxyd aufgelöst. Es bleibt am besten aufgelöst, wenn man die Auflösungen kochend heifs mit einander vermischt. Von Blutlaugensalz wird das Eisen daraus nicht gefällt, wohl aber von den Alkalien. Kocht man die Flüssigkeit bis zur Trockne ein, so bleibt das Eisenoxydsilicat bei Auflösung des Natronsalzes in Wasser ungelöst zurück. Ver-

*) The Quaterly Journal of Science, N. S. III. 371.

mischt man die Auflösung des Natronsilicats mit einer Auflösung von Quecksilberchlorid, und dampft ab, so setzen sich kleine dunkelrothe Krystalle ab.

Lithionalaun.

C. G. Gmelin konnte bekanntlich mit Lithion kein dem Alaun analoges Salz erhalten, wie Arfvedson anfangs zu finden glaubte, welche Angabe auch später von diesem zurückgenommen worden ist; indem das von ihm für Lithionalaun gehaltene Salz Kalialaun war, der von einer mit dem Lithionsalz gemengten Portion Kalisalz herrührte. Nun aber hat Kralowansky*) angegeben, daſs es ihm geglückt sei, einen solchen Lithionalaun hervorzubringen, der in Octaëdern krystallisire und aus 13,56 schwefelsaurem Lithion, 35,83 schwefelsaurer Thonerde, und 50,61 Wasser bestehe, was ganz mit der Zusammensetzung des Kalialauns übereinstimmt, und $\dot{L}\dddot{S} + \ddot{Al}\dddot{S}^3 + 24\dot{H}$ gibt. Dieser Gegenstand verdient eine nähere Untersuchung, da die Existenz dieses Salzes zeigen würde, daſs Lithion zu derselben Klasse von isomorphen Körpern, wie die anderen Alkalien, gehört.

Kohlensaures Lithion.

Derselbe bekam das kohlensaure Lithion durch langsame Verdunstung in ziemlich groſsen cubischen Krystallen, von 3 bis 4 Linien (?) Fläche.

Chromalaun.

Fischer**) hat über den Chromalaun einige ganz interessante Versuche bekannt gemacht. Am besten erhält man denselben folgendermaſsen: Man vermischt 3 Theile einer gesättigten Auflösung von neutralem chromsauren Kali mit 1 Theil concentrirter Schwefelsäure, und fügt dann, wenn sich der anfangs gebildete Niederschlag von zweifach chromsaurem Kali wieder aufgelöst hat, 2 Theile

*) Jahrbuch der Chemie und Physik 1828. III. 347.

**) Kastner's Archiv XIV. 164.

Alkohol hinzu. Die Masse erhitzt sich dabei, es bildet sich Aether, die Chromsäure wird reducirt, und aus der grünen Flüssigkeit krystallisirt beim Stehen der Chromalaun bald heraus. Dieses Salz hat eine dunkelpurpur- oder amethystrothe Farbe, und ist mit schön rother Farbe durchsichtig; 6 Th. Wasser lösen 1 Th. Salz auf, die Auflösung ist bläulichroth, ungefähr wie eine schwache Lackmusinfusion. Durch freiwillige Verdunstung erhält man das Salz wieder krystallisirt. Fischer hat dabei beobachtet, daſs wenn man seine Auflösung bis +60° erhitzt, sie grün wird, und nun keinen Chromalaun mehr gibt, welche Angabe ich völlig bestätigt gefunden habe. Als die grüne Auflösung freiwillig verdunsten gelassen wurde, so bildete sich kein Alaun wieder, sondern es krystallisirte ein wenig schwefelsaures Kali, und die Flüssigkeit trocknete darüber zu einem grünen, durchsichtigen Firniſs ein. Dieses Verhalten ist ganz bemerkenswerth. Fischer hat diesen Alaun analysirt; seine Zusammensetzung ist so, daſs er entsteht, wenn man im gewöhnlichen Alaun die Thonerde mit Chromoxyd austauscht, d. i. $K\dddot{S} + \ddot{Cr}\dddot{S}^3 + 24\dot{H}$ *).

*) Dieses schöne Salz erhält man, wie ich mich überzeugt habe, nach der Methode von Fischer sehr leicht. Legt man Krystalle desselben in eine gesättigte Auflösung von Thonerdealaun, so krystallisirt dieser auf ersteren, und die Krystalle wachsen um das Vielfache mit Beibehaltung des vollkommenen Parallelismus der Flächen, so daſs man farblose Octaëder mit einem amethystfarbenen octaëdrischen Kern erhält. — Vermischt man die Auflösungen des Thonerde- und des Chrom-Alauns, und läſst sie verdunsten, so erhält man, je nach den ungleichen relativen Mengen beider Salze, heller oder dunkler gefärbte amethystrothe Octaëder von einem gemischten Alaun.

W.

Bromarsenik.

Serullas*) hat die Verbindung des Broms mit Arsenik untersucht. Sie entsteht, wenn man zu Brom, welches in einer kleinen Retorte enthalten ist, gepulvertes Arsenik in kleinen Antheilen fallen läfst. Das Metall schwimmt auf der Flüssigkeit, entzündet sich und brennt; wenn ein Ueberschufs von Metall hinzugebracht ist, destillirt man die Verbindung ab. Sie geht in flüssiger Form über, erstarrt aber zwischen + 25° und 20°. Sie kocht bei + 220°. In flüssiger Form ist sie schwach gelblich und durchsichtig; beim Erkalten krystallisirt sie in langen Prismen. Von Wasser wird sie in Bromwasserstoffsäure und arsenichte Säure zersetzt. Sie ist $AsBr^3$.

Bromantimon.

Das Bromantimon entsteht auf gleiche Weise und unter Feuererscheinung. Es ist fest und schmilzt erst bei + 94°; es sublimirt bei + 27°. Es ist farblos und krystallisirt in Nadeln. In der Luft wird es feucht und von Wasser zersetzt. Es ist $SbBr^3$.

Bromwismuth.

Bromwismuth bildet sich beim Erhitzen von Wismuthpulver in Bromgas. Es bleibt noch bei + 200° flüssig und hat eine rothe Hyacinthfarbe. Erstarrt ist es grau und metallglänzend, bei anfangendem Glühen destillirt es über. Von Wasser wird es zersetzt. Es ist $BiBr^3$. Bei seiner Bereitung verflüchtigt sich ein Antheil und condensirt sich in gelben Tropfen, die mehr Brom zu enthalten scheinen.

Platinsalze. Chlorür und seine Doppelsalze.

Magnus hat einige, früher noch nicht bekannt gewesene Verbindungen des Platinchlorürs beschrieben **). Dampft man die Auflösung des Chlorids

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 318.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 239.

so weit ab, dafs sie, nachdem sie viel Chlor entwickelt hat, eine dicke braune geschmolzene Masse bildet, oder im Allgemeinen, unterbricht man die Operation, ehe noch alles Chlorid zersetzt ist, und behandelt die Masse nach dem Erkalten mit Wasser, so löst sie sich mit einer so dunkelbraunen Farbe auf, dafs die Auflösung undurchsichtig ist. Wird dieselbe abgedampft, so schlägt sich ein braunes Pulver nieder, welches sich, nach dem Abgiefsen der Flüssigkeit, in darauf gegossenem Wasser nicht auflöst, aber auflöslich ist in der braunen Flüssigkeit, wenn man diese verdünnt. Dampft man die braune Flüssigkeit bei gelinder Wärme bis zur Trockne ab, so ist nachher nur ein geringer Theil der Masse in kaltem Wasser wieder löslich; beim Kochen aber löst sich das Meiste auf. Dieses ungelöste braune Pulver ist Platinchlorür, welches sich indessen, auf diese Art erhalten, von dem gewöhnlichen darin unterscheidet, dafs es mit Leichtigkeit und in grofser Menge in Salzsäure löslich ist. Was das Wasser wieder auflöst, besteht gröfstentheils aus Platinchlorid mit sehr wenigem Chlorür. Aus diesen Umständen schliefst Magnus, dafs die braune Auflösung nichts Anderes, als eine zusammengefällte Auflösung von Chlorid und Chlorür ist. Wir werden indessen weiter unten ganz ähnliche intermediäre Verbindungen beim Iridium und Osmium kennen lernen, die sich nicht auf diese Weise durch Wasser in Chlorür und Chlorid zersetzen lassen.

Die erwähnte Auflösung von Platinchlorür in Salzsäure ist schön roth. Magnus hält sie für eine chemische Verbindung und nicht blofs für eine Auflösung, gleichwie sich Salzsäure mit Goldchlorid,

chlorid, Quecksilberchlorid u. m. a. vereinigt. Wird diese Auflösung in Salzsäure mit Chlorkalium vermischt und verdunsten gelassen, so krystallisirt daraus ein Salz in rothen vierseitigen Prismen, welches kein Krystallwasser enthält. Es ist mit dem entsprechenden Palladiumsalz isomorph, welches sich nur durch eine braune Farbe von ihm unterscheidet. Es besteht aus $K\text{Cl} + Pt\text{Cl}$. In Wasser ist es leichtlöslich, und wird daraus von Alkohol in feinen rosenrothen Krystallnädelchen niedergeschlagen. — Chlorammonium gibt ein ganz ähnliches, schon von Vauquelin dargestelltes Salz. Mit Kochsalz bekommt man ein in Alkohol lösliches, zerfliefsliches Doppelsalz.

Wird die Auflösung von Platinchlorür in Salzsäure mit kaustischem Ammoniak im Ueberschufs vermischt, so fällt nach einer Weile ein grünes Salz in kleinen Krystallflittern nieder. Dasselbe ist in Wasser, Alkohol und Salzsäure unlöslich, und ist ein basisches Doppelsalz von Platinchlorür mit Ammoniak $= Pt\text{Cl} + NH^3$.

Platinsalmiak

Fischer*) hat einige Verhältnisse des Platinsalmiaks beschrieben. Wird Platinsalmiak (das Doppelsalz von $NH^4\text{Cl} + Pt\text{Cl}^2$) mit Hülfe von Wärme in kaustischem Ammoniak aufgelöst, so entsteht eine fast farblose Auflösung, aus welcher durch kohlensaures Alkali, durch schwefelsaure, phosphorsaure und oxalsaure Salze, durch Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure, und selbst durch Salzsäure eine weifse, flockige Substanz niedergeschlagen wird, die ein eigener basischer Platinsalmiak ist, (man erhält ihn viel einfacher, wenn man fein geriebenen Platinsalmiak

*) Kastner's Archiv. XIV. 150.

mit concentrirtem kaustischen Ammoniak in der Wärme behandelt, bis er weiſs geworden ist). Läſst man die erwähnte Auflösung in Ammoniak einige Zeit in der Luft stehen, so daſs das überschüssige Ammoniak verfliegt, und vermischt dann die Auflösung mit einer Säure, so entsteht ein, bald gelb werdender Niederschlag, der sich bei Zusatz von zu viel Säure wieder auflöst. Fischer hat das Verhalten des Platinsalmiaks und dieser beiden Verbindungen zu verschiedenen Reagentien mit einander verglichen, hat aber nicht bestimmt ausgemittelt, was diese beiden eigentlich sind. Er gibt indessen Folgendes an: Gewöhnlicher Platinsalmiak oder das neutrale Salz gibt, bei der Zersetzung in der Wärme, auſser Salmiak, Chlor oder Salzsäure und Sauerstoff; der gelbe Niederschlag gibt nur Salmiak, und der weiſse Niederschlag, auſser Salmiak, auch freies Ammoniak. Daraus folgt, daſs der gelbe ein basisches Salz mit einer gröſseren Menge Platinoxyd, und der weiſse ein basisches Salz mit mehr Ammoniak ist. Dies mag sich nun aber verhalten wie es wolle, so gibt doch Platinsalmiak niemals Chlor bei der Zersetzung, sondern Salmiak, Salzsäure und Stickgas; es kann keine Verbindung geben, die nur in Platin und Salmiak zerlegt wird (am allerwenigsten, wenn sie Platinoxyd enthält), und im dritten Falle muſs, wenn zu Anfang Ammoniak weggegangen ist, mit dem Salmiak bloſs Stickgas oder zugleich Salzsäure und Stickgas kommen.

Eigene Art von Platinsalzen.

Bei den vielen Untersuchungen, die ich über die Platinerze anstellte, um darin auf mehrfache Weise die Gegenwart fremder Körper zu entdekken, destillirte ich auch einmal den Alkohol von Auflösungen des Doppelsalzes von Chlornatrium

mit Platinchlorid ab. Dabei fand ich in dem Rückstande in der Retorte ein eigenes Platinsalz, das ich anfangs für ein Palladiumsalz hielt. Wird dieser Rückstand, nachdem der größere Theil des Alkohols abdestillirt ist, bei gelinder Wärme abgedampft und in die sehr saure Flüssigkeit Stücke von Chlorkalium gelegt, so schlägt sich darauf, während es sich auflöst, ein glänzend gelbes Salz in Krystallen nieder. Nachdem man es herausgenommen, aufgelöst und noch einmal krystallisirt hat, bekommt man es in ziemlich regelmäßigen gelben Krystallen. Dasselbe ist, nach einer vorläufigen Untersuchung von Magnus, ein Doppelsalz von Chlorkalium und Platinchlorür mit einer eigenen ätherartigen Substanz. Erhitzt man dieses Salz in offener Luft, so entzündet es sich und verbrennt mit einer rußenden Flamme. Seine Auflösung in Wasser wird langsam von Cyanquecksilber gefällt; der Niederschlag ist weiß, sehr voluminös und schwärzt sich am Lichte. Bei seiner Entstehung fährt er oft mehrere Wochen lang fort, sich zu vermehren, so daß zuletzt die ganze Masse gelatinirt.

Iridiumsalze.

Das Iridium verbindet sich mit Chlor in 4 verschiedenen Verhältnissen *), zu Chlorür = Ir Cl, zu Sesquichlorür = Ir^2Cl^3, zu Chlorid = $IrCl^2$, und zu Sesquichlorid = $IrCl^3$. Das Chlorür entsteht, wenn man pulverförmiges Iridium in Chlorgas erhitzt. Es bildet ein dunkelgrünes, stark abfärbendes Pulver, welches sich weder in Wasser noch Salzsäure auflöst, und sich beim Kochen mit kaustischem Kali zersetzt und Oxydul gibt. Wie das Platinchlorür, kann es in Salzsäure aufgelöst

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. pag. 59.

erhalten werden, wenn man eines seiner Doppelsalze mit Alkali fällt, das Oxydul auswäscht und in Salzsäure auflöst. Die Auflösung ist tief dunkelgrün, und enthält etwas Doppelsalz eingemischt, weil nicht alles Alkali aus dem Oxydul ausgewaschen werden kann.

Das Chlorür gibt mit den Chlorüren der Alkalien Doppelsalze. Man erhält sie entweder durch Verbindung mit der erwähnten sauren Auflösung, oder durch Vermischung des Sesquichlorürs mit Chlorkalium oder Chlorammonium im Ueberschufs, wobei es in niederfallendes Chloriddoppelsalz und in aufgelöst bleibendes Chlorürdoppelsalz zersetzt wird. Ihre Auflösung ist dunkel graugrün und setzt beim Abdampfen ein unregelmäfsig angeschossenes Salz ab, welches in noch nassem Zustande grün, nach dem Trocknen aber gelblich ist. Diese Salze sind in Spiritus etwas auflöslich. Sie bestehen aus 1 Atom Chlorür von Iridium und 1 At. alkalischen Chlorür, z. B. $KCl + IrCl$.

Das Sesquichlorür erhält man dadurch, dafs man Iridium auf trocknem Wege mit kaustischem Kali oder Salpeter, oder einem Gemenge von beiden oxydirt, die Masse mit Wasser auszieht, wodurch sich das Kali und etwas Iridium auflöst, darauf mit Salpetersäure, die noch mehr Kali auszieht, dann die Salpetersäure auswäscht und das Zurückbleibende unter Digestion in Salzsäure auflöst. Man erhält eine so dunkelbraune Auflösung, dafs sie ganz undurchsichtig und fast schwarz erscheint, die nach dem Abdampfen keine Spur von Krystallisation zeigt, sondern eine glänzend-schwarze, in der Luft feucht werdende Masse bildet.

Das Sesquichlorür gibt schwarze Doppelsalze, die nicht regelmäfsig anschiefsen. Das mit Chlor-

kalium erhält man, wenn bei Bereitung des Sesquichlorürs die alkalische Masse sogleich in Salzsäure aufgelöst wird. Das Natriumsalz wird in der Luft feucht. In wasserhaltigem Spiritus sind sie etwas auflöslich, und werden daher von Alkohol nicht vollständig niedergeschlagen. Das Natriumsalz ist leichtlöslich. Sie enthalten ein Atom von jedem Salz, so dafs das Sesquichlorür $1\frac{1}{2}$ mal so viel Chlor, wie das alkalische Chlorür enthält, z. B. $KCl^2 + IrCl^3$.

Das Chlorid wird durch Behandlung des Sesquichlorürs mit concentrirtem Königswasser erhalten. Es ist eben so dunkel, wie das Sesquichlorür; während aber dieses nach dem Trocknen in's Schwarzgelbe zieht, so zieht das Chlorid in's Rothe, auch ist es nach dem Eintrocknen in dünnen Kanten roth. Bei $+ 40^{\circ}$ abgedampft, bildet es trockne, zerfallene, durchaus nicht krystallinische Stücke, dabei gibt es ein wenig Chlor ab und läfst sich wohl schwerlich ganz frei von Sesquichlorür erhalten. In der Luft wird es feucht.

Mit den Chloralkalien gibt es die schon früher bekannt gewesenen Doppelsalze, welche dieselbe Krystallform und procentische Zusammensetzung, wie die entsprechenden Platinsalze haben.

Eine neue Methode, diese Salze zu bilden, besteht darin, dafs man das alkalische Chlorür mit pulverförmigem Iridium mengt, und das Gemenge in einem Strome von Chlorgas bis zum anfangenden Glühen erhitzt, so lange als Chlor absorbirt wird. — Werden die Chloridsalze mit concentrirtem kaustischen Ammoniak behandelt, so entwikkelt sich Stickgas, und es entsteht ein graugrüner, fast weifser, schwerlöslicher Körper, der aus Iridiumchlorür und Ammoniak zu bestehen scheint.

Das Sesquichlorid ist in isolirter Form nicht bekannt. Ein Doppelsalz desselben bildet sich, wenn Iridium durch Salpeter oxydirt, und die Masse direct mit Salzsäure und Salpetersäure behandelt, und die Auflösung bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet wird. Aus der trocknen Masse zieht Wasser, das man in kleinen Antheilen zusetzt, zuerst nur Chlorkalium aus, dann färbt sich eine frische Menge darauf gegossenen Wassers rosenroth, und durch kleine Zusätze von Wasser läfst sich anfangs ein rothes Salz aus der Masse ausziehen. Dies gründet sich darauf, dafs sich das Iridiumkaliumchlorid in einer chlorkaliumhaltigen Flüssigkeit nicht auflöst, wohl aber das rosenrothe Salz. An der gelbrothen Farbe der Flüssigkeit sieht man deutlich, wann sich das Chlorid aufzulösen anfängt. Die rosenrothe Flüssigkeit dampft man zur Trockne ab, pulvert das Salz und zieht das Chlorkalium mit Alkohol aus. Man kann auch das Oxyd mit Kalkhydrat ausfällen, dann in Salzsäure auflösen, etwas Chlorkalium zusetzen, abdampfen und das Chlorcalcium mit Alkohol ausziehen. Das zurückbleibende Salz löst sich mit einer ausgezeichnet schönen rothen, ins Violette ziehenden Farbe in Wasser auf, und krystallisirt beim freiwilligen Abdampfen in dunkelrothen, rhombischen Prismen. Von Alkohol wird es aus der Auflösung mit blafsrosenrother Farbe gefällt, allein in der spirituösen Flüssigkeit bleibt viel zurück, und der Alkohol läfst sich davon, ohne es zu zersetzen, abdestilliren. Auch von Schwefelwasserstoffgas wird es schwieriger, als andere Iridiumsalze, zersetzt. Seine Zusammensetzung wird durch K€l + Ir€l^3 ausgedrückt.

Das Iridium bildet Oxydul- und Sesquioxydul-

salze, die durch Auflösung dieser Oxyde in den Säuren erhalten werden. Die Oxydulsalze sind braungrün; die Sesquioxydulsalze dagegen schwarz, ins Gelbliche. Auch bildet es Oxydsalze, von denen bis jetzt aber nur ein einziges hervorgebracht werden konnte, nämlich das schwefelsaure, welches entsteht, wenn das Iridium durch Schwefelwasserstoff aus dem Chlorid gefällt und dieser Niederschlag dann in Salpetersäure aufgelöst wird, was ganz leicht und ohne Hülfe von Wärme geschieht. Die gelbe Auflösung gibt nach dem Abdampfen ein gelbes, gummiartiges, nicht krystallisirtes Salz. Seine Auflösung wird weder von kaustischen, noch kohlensauren Alkalien gefällt.

Osmiumsalze.

Die Osmiumsalze *) sind denen vom Iridium sehr ähnlich. Das Osmium hat ein Chlorür = OsCl, ein Sesquichlorür = $OsCl^3$, ein Chlorid = $OsCl^2$, und ein Sesquichlorid = $OsCl^3$.

Die Chlorverbindungen erhält man durch Erhitzen von Osmium in einem Strom von Chlorgas. Sie bilden sich beide zugleich, aber das Chlorür, als das am wenigsten flüchtige, setzt sich zunächst an das Metall als eine schön dunkelgrüne krystallisirte Masse, das Chlorür aber erst ein Stück weiter davon als ein zinnoberrothes Pulver ab. Ist das Chlorgas feucht, so bildet sich zwischen beiden eine Schicht von gelben Krystallen, die so leicht schmelzbar sind, daſs sie von der Wärme der Hand flüssig werden. Wird das rothe Pulver von einer eingeschlossenen Menge feuchter Luft getroffen, so nimmt es ebenfalls Krystallform an, bleibt aber roth; wahrscheinlich enthält es weniger Krystallwasser, als das gelbe, da es

*) A. a. O. pag. 81.

nicht so leicht schmelzbar ist. In einer sehr geringen Menge Wassers können diese Chlorverbindungen eine Weile aufgelöst erhalten werden, das Chlorür mit einer schön grünen, und das Chlorid mit einer rein gelben Farbe, aber sowohl durch längere Aufbewahrung, als auch durch Verdünnung werden sie beide in Salzsäure, in Osmium-Bioxyd und in metallisches Osmium zersetzt, welches letztere sich in Gestalt einer grauen Wolle absetzt.

Das Sesquichlorür ist nur in dem schwarzen Ammoniak-Doppelsalz bekannt, dessen Darstellung ich oben beim metallischen Osmium angab. Es ist in Wasser und auch etwas in Alkohol löslich, und läfst seinen Osmiumgehalt weder durch Eisen noch durch Zink fallen.

Das Osmiumchlorür gibt Doppelsalze, die in Farbe und Verhalten denen vom Iridium ganz ähnlich sind.

Das Osmiumchlorid gibt ebenfalls Doppelsalze, die entstehen, wenn man Chlorkalium oder Chlornatrium, gemengt mit Osmiumpulver, bei anfangendem Glühen einem Strom von Chlorgas aussetzt. Mit Chlorkalium bekommt man ein rothes, der Mennige ähnliches Pulver, das sich mit gelber Farbe in Wasser löst, von Alkohol zinnoberroth gefällt wird, in dunkelbraunen Octaëdern krystallisirbar ist, in verschlossenen Gefäfsen, ohne Zersetzung, sich glühen läfst, und aus $KCl + OsCl^2$ besteht.

Das Osmium-Sesquichlorid ist nur in seinem Doppelsalz mit Chlorammonium bekannt. Es entsteht, wenn man Ammoniak genau mit Bioxyd sättigt, dann einen Ueberschufs von Salzsäure hinzufügt und Quecksilber hineinlegt. Letzteres verwandelt sich dann in Chlorür, und so wie der Ge-

ruch des Bioxyds verschwunden ist, hat die Flüssigkeit eine bräunliche Farbe bekommen. Man giefst sie ab und trocknet sie ein, worauf Alkohol aus der braunen Salzmasse das Sesquichlorid-Doppelsalz mit purpurrother Farbe auflöst, die an Schönheit der des mangansauren Kali's nicht nachsteht. Die Zusammensetzung desselben ist von der des rothen Iridiumsalzes geschlossen; von diesem aber hatte ich nur so kleine Mengen, dafs ich nur eine einzige Analyse davon machen konnte, und obgleich diese ein genügendes Resultat gegeben hat, so gebe ich doch gerne zu, dafs diese rothen Iridium- und Osmiumsalze noch einer erneuerten und sichereren Untersuchung bedürfen, um mit Sicherheit hinsichtlich ihrer Constitution gekannt zu sein.

Wie das Iridium, gibt auch das Osmium Sauerstoffsalze. Das Schwefelosmium löst sich in Salpetersäure unter Bildung von nur sehr wenigem Bioxyd auf; das meiste ist in schwefelsaures Osmiumoxyd verwandelt, welches gelb ist und zu einer gummiartigen Masse eintrocknet.

Rhodiumsalze.

Die rothen Doppelsalze von Rhodium mit Chlorkalium und Chlornatrium sind verschieden zusammengesetzt*); das Natriumsalz besteht aus $3NaCl^2 + 2RCl^3 + 18\dot{H}$, das Kaliumsalz dagegen aus $KCl^2 + RCl^3 + \dot{H}$. Die Darstellung dieser Salze, die früher ganz beschwerlich und weitläuftig war, geschieht ganz leicht, wenn man gepulvertes Rhodium mit Chlorkalium oder Chlornatrium mengt, und in einem Strom von Chlorgas schwach glüht.

Erhitzt man Rhodium für sich in Chlorgas, so verwandelt es sich in ein rosenrothes Pulver, wel-

*) A. a. O. pag. 32.

ches Chlor zu absorbiren aufhört, wenn es auf 2 Atome Rhodium 5 Atome Chlor aufgenommen hat, und das man also zusammengesetzt betrachten kann, entweder aus $\bar{R}Cl^5$, oder aus $RCl^2 + RCl^3$. Es ist in Wasser und Salzsäure unlöslich. Bei derselben Operation bekommt man zugleich ein geringes, hellgraues Sublimat, welches eine noch unbestimmte Chlorverbindung vom Rhodium ist. Von dem rothen Pulver erhält man, durch Zersetzung mit kochendem kaustischen Kali, eine Oxydverbindung $= \dot{R}^2\dddot{R}$, welche, mit Salzsäure digerirt, eine rothe Auflösung gibt, und ein violettgraues Pulver hinterläfst, welches Rhodiumchlorür ist $= RCl$.

Das Rhodiumchlorid erhält man durch Zersetzung seines Kalium-Doppelsalzes mit Kieselfluorwasserstoffsäure. Es bildet eine schön rothe Auflösung, die zu einem klaren, dunkelrothen Firnifs, ohne Zeichen von Krystallisation, eintrocknet. In der Luft zerfliefst es. Es verträgt starke Hitze ohne Zersetzung; bei stärkerer Hitze gibt es Chlor und hinterläfst Rhodium, so dafs sich also auf diese Weise kein Rhodiumchlorür erhalten läfst.

Aus den rothen Rhodiumsalzen kann das Oxyd durch kohlensaures Alkali gefällt werden, wenn man das Gemische, welches sich nicht sogleich trübt, langsam abdampft, wobei es gelatinirt. Von den Sauerstoffsäuren wird das Oxyd aufgelöst und bildet damit mehr oder weniger dunkel gelb gefärbte Salze. Salzsäure löst das Oxyd ebenfalls mit gelber Farbe auf, und die Auflösung wird nicht eher roth, als kurz vor dem vollständigen Eintrocknen; man könnte sagen, bis sie blofs eine Auflösung des Oxyds in Chlorwasserstoffsäure ist.

Wird eines der rothen Salze mit Ammoniak versetzt, so wird es allmälig gelb, und es schlägt sich eine citrongelbe Verbindung von Rhodiumoxyd mit Ammoniak nieder. Die gelbe Auflösung gibt, nach dem Verdunsten des Ammoniaks, theils ein lösliches gelbes, theils ein unlösliches, ebenfalls gelbes basisches Salz mit Ammoniak, dessen Zusammensetzung nicht untersucht ist. Versetzt man das rothe Chlorkalium-Doppelsalz mit schweflichter Säure, so schlägt sich nach einigen Tagen ein weißes Salz nieder, ohne daſs aber die rothe Farbe der Flüssigkeit ganz verschwindet. Dieses weiße Salz ist ein Doppelsalz von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Rhodiumoxyd. Es ist in Wasser schwerlöslich; etwas leichter und mit gelber Farbe löst es sich in Säuren.

Palladiumsalze.

Palladiumchlorür-Doppelsalz mit Chlorkalium oder Chlorammonium, in Königswasser aufgelöst, und dieses dann zur Trockne abgedunstet, hinterläſst eine zinnoberrothe oder braune Masse, die eine früher nicht bekannt gewesene Chlorstufe enthält, nämlich Palladiumchlorid *). Wenn man es in unterscheidbaren Krystallen erhalten kann, so sind diese Octaëder. Es besteht aus $KCl + PdCl^2$. In kaltem Wasser ist es wenig löslich, von warmem wird es zersetzt in sich entwickelndes Chlor und in Chlorürsalz. Dieses Salz ist es, welches durch Behandlung mit kaustischem Kali das neue Oxyd gibt. Es wird von Salzsäure in geringer Menge und unverändert aufgelöst, und setzt sich beim freiwilligen Verdunsten wieder ab. Ammoniak zersetzt dasselbe mit Aufbrausen, nämlich mit

*) A. a. O. pag. 46.

Entwickelung von Stickgas, in Chlorürsalz. In Alkohol ist es nicht löslich.

Das Palladiumchlorid konnte ich nicht isolirt erhalten, es bildet sich indessen für sich auf nassem Wege, wenn man Palladium in concentrirtem Königswasser auflöst; denn setzt man zu einer solchen Auflösung etwas Chlorkalium, so erhält man zuerst einen zinnoberrothen Niederschlag von Chlorid-Doppelsalz, und dann einen weit stärkeren gelbbraunen vom Chlorür-Doppelsalz.

Versetzt man Palladiumchlorür mit Ammoniak oder kaustischem Kali in grofsem Ueberschufs, so entstehen farblose Auflösungen, die basische Salze enthalten. Wird die Ammoniak-Auflösung zur Trockne verdunstet, und das Salz mit Wasser behandelt, so bleibt ein grünlich gelber pulverförmiger Rückstand, der mit dem Mercurius praecipitatus albus analoge Zusammensetzung hat, er besteht nämlich aus $PdCl + NH^3$. Er entspricht also dem grünen Salze, welches Magnus beim Platin entdeckt hat. Uebrigens erhält man auch ein farbloses krystallisirtes Salz von Ammoniak und Palladiumchlorür, allein seine Zusammensetzung ist nicht bekannt. Aus der Auflösung des letzteren fällt Cyanquecksilber nach einigen Augenblicken eine krystallinische Verbindung, die ein entsprechendes basisches Palladiumcyanür mit Ammoniak zu sein scheint.

Silbersalze. Wetzlar*) hat eine Untersuchung über die schwarze Substanz angestellt, die sich beim Einwirken des Sonnenlichts auf Chlorsilber bildet. Er hat gezeigt, dafs sich dabei Chlor und nicht Sauerstoff und Salzsäure entwickelt, dafs die Erschei-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 466.

nung also nicht auf einer Reduction zu Metall auf Kosten des Wassers beruht, dessen Wasserstoff mit dem Chlor Salzsäure bilden würde, wie man aus den Versuchen von Scheele vermuthete. (Dafs Wasser hierbei nicht nöthig sei, läfst sich leicht dadurch beweisen, dafs, wenn man Chlorsilber auf einem reinen Uhrglase schmilzt, und dasselbe dann mit aufwärts gewandtem Boden in starken Sonnenschein legt, das Chlorsilber auf der dem Glase zugewandten Seite ganz stark geschwärzt wird.) Wetzlar schliefst aus seinen Versuchen, dafs die schwarze Substanz eine Verbindung von Silber mit weniger Chlor sei, die er Subchlorür nennt, da sie noch keine entsprechende Oxydationsstufe hat; (hierbei kann man erinnern, dafs Faraday und Thénard eine niedrigere Oxydationsstufe des Silbers gefunden zu haben glauben, und dafs die meisten Sauerstoffsalze des Silbers, ganz so wie das Chlorsilber, vom Lichte geschwärzt werden, dafs es also eine ganze, diesem Subchlorür proportionale, Klasse von sowohl Haloïdsalzen als Sauerstoffsalzen geben müfste, wodurch diese Untersuchung ein noch gröfseres Interesse bekommt und eine ausführlichere Bearbeitung verdient). Nach Wetzlar kann man diese schwarze Verbindung ohne Hülfe des Lichts hervorbringen, wenn man die Chloride von Eisen, Kupfer oder Quecksilber auf metallisches Silber wirken läfst, welches sich dabei schwärzt und jene zu Chlorüre reducirt; aber diese Einwirkung ist zu langwierig, und aufserdem bildet sich dabei auch gewöhnliches Chlorsilber. Am besten geht es noch, wenn man Blattsilber mit einer verdünnten Auflösung von Eisen- oder Kupferchlorid übergiefst. Es zerfällt fast augenblicklich zu schwarzen Flittern; man

mufs dann sogleich die Flüssigkeit abgießen und das Subchlorür auswaschen, weil sich sonst Hornsilber bildet. Von Salpetersäure wird es weder aufgelöst noch zersetzt; Ammoniak aber nimmt daraus Chlorsilber auf und hinterläfst metallisches Silber. Eine Analyse hat Wetzlar noch nicht darüber angestellt. Es wäre zu wünschen, dafs diese interessante Untersuchung richtig vollendet würde.

Silbersalze mit Ammoniak.

Wetzlar*) hat gezeigt, dafs sich das Silberoxyd in neutralen Ammoniaksalzen, z. B. in salpetersaurem Ammoniak, auflöst. Es ist wirklich ein sonderbarer Umstand, dafs ein Alkali mit Metallsalzen basische Doppelsalze bildet, ohne das Metalloxyd gänzlich abzuscheiden. Wetzlar erklärt dies so, dafs wenn die Verbindung mit Ammoniak krystallisirt erhalten werden kann, und ohne Ueberschufs von Ammoniak in Wasser löslich ist, sie ein neutrales Salz bildet, worin das Metallsalz Säure ist. Wenn sich aber ein unlösliches Silbersalz in Ammoniak auflöst, so dient dieses blofs als Menstruum, und das Salz scheidet sich beim Abdampfen unverändert ab. Die Erklärung dieses gewifs bemerkenswerthen Verhaltens liegt, nach meiner Meinung, eigentlich in dem von den übrigen Alkalien verschiedenen Verhalten des Ammoniaks. Es ist, wie jene, ein Alkali, wenn es als das Oxyd von Ammonium in Sauerstoffsalzen, oder als Ammonium in Haloïdsalzen repräsentirt werden kann, d. h. wenn in den ersteren ein Doppelatom Ammoniak mit einem Atom Wasser verbunden ist, $= \dot{N}H^4$, und in den letzteren, wenn das Ammoniak noch ein Atom Wasserstoff aufnimmt,

*) A. a. O: II. 102.

$= \mathrm{NH}^4$. Dagegen überall, wo es nur mit NH^3 repräsentirt werden kann, ist es eine schwache Basis, welche nicht mit den Alkalien gleichgeht, wovon die bekannten wasserfreien Ammoniaksalze Beweise sind. Ammoniak, d. h. NH^3, verbindet sich mit vielen wasserfreien Salzen, z. B. mit Chlorcalcium, Chlorsilber, Chlorzinn, von welchen es in trockner Luft abdunstet, ohne mit der Säure die Basis zu tauschen, so lange nicht Wasser hinzukommt, womit es Ammoniumoxyd vorstellen kann. Gewiſs kann man nicht Chlorcalcium, das sich mit Ammoniakgas gesättigt hat, als eine mit einer Basis gesättigte Säure betrachten; offenbar ist das auf trocknem Wege mit Ammoniakgas gesättigte Chlorsilber eine analoge Verbindung, wie die eben genannte, und ferner ist die Verbindung des Chlorsilbers mit Ammoniak analog der Verbindung des letzteren mit anderen Silbersalzen. Hier liegt also der Unterschied darin, daſs das Ammoniak in diesen Fällen nur mit NH^3 repräsentirt wird, was sich auch selbst bei Gegenwart von Wasser als möglich denken läſst. Sie müssen also immer als Verbindungen des Metallsalzes mit Ammoniak betrachtet werden, was man am besten bei den Haloïdsalzen sieht, z. B. $\mathrm{HgCl} + \mathrm{NH}^3$, weil darin das vierte Wasserstoff-Doppelatom fehlt, mit welchem das Chlor Chlorammonium gebildet haben würde. Dasselbe finden wir bei den von Mitscherlich d. j. und Soubeiran entdeckten Quecksilberoxydsalzen: $\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}^2\dddot{\mathrm{N}} + \mathrm{NH}^3$, $\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}^3\dddot{\mathrm{N}} + \mathrm{NH}^3$, $\dot{\mathrm{H}}\mathrm{g}^4\dddot{\mathrm{N}} + \mathrm{NH}^3$.

Quecksilbersalze, Verbindung derselben mit Schwefelquecksilber.

Es ist längst bekannt, daſs bei Zersetzung einer Quecksilberchlorid-Auflösung durch Schwefelwasserstoffgas zuerst ein weiſser Niederschlag entsteht, welcher erst bei Zuleitung von überschüssigem Gas schwarz wird, indem er sich in Schwefelqueck-

silber verwandelt. Ueber die Natur dieses weifsen Niederschlags ist man nicht einig gewesen. Das natürlichste war, denselben für ein Gemenge von Schwefel und Quecksilberchlorür zu halten. Guibourt*) betrachtete denselben als eine Verbindung von Quecksilber mit Chlorschwefel, Chlorosulfure de mercure; und da ein ähnlicher Niederschlag auch in salpetersaurem Quecksilberoxyd entsteht, so betrachtete er diesen als ein Oxisulfure de mercure. Taddei**) hatte die weit wahrscheinlichere Meinung, dafs der Niederschlag eine chemische Verbindung mit Quecksilberchlorür sei, und suchte diese Meinung durch die Angabe zu unterstützen, dafs der weifse Niederschlag, der durch Fällung von essigsaurem Quecksilberoxyd mit Schwefelwasserstoff erhalten wird, ganz und gar in kochend heifsem Wasser löslich ist. Dieser Gegenstand ist nun von H. Rose***) ausgemittelt worden. Er hat gezeigt, dafs dieser weifse Niederschlag eine chemische Verbindung von 2 Atomen Schwefelquecksilber mit 1 Atom von einem Oxydsalz, oder bei den Haloïdsalzen mit 1 Atom von der den Oxydsalzen proportionalen Verbindung ist. Nach ihm können diese Verbindungen erhalten werden, wenn frisch gefälltes und noch feuchtes Schwefelquecksilber mit der Auflösung der Salze, womit es sich verbinden soll, übergossen wird; es wird dabei sogleich weifs, indem es das Salz aus der Flüssigkeit aufnimmt.

Rose hat die Verbindungen von Schwefelquecksilber

---

*) Annales de Chimie et de Physique I. 426.

**) Jahresber. 1824. 106.

***) Poggendorff's Annalen XIII. 61.

silber mit schwefelsaurem und salpetersaurem Quecksilberoxyd, mit Quecksilberchlorid, Bromid, Jodid und Fluorid untersucht. Sie sind nach folgenden Formeln zusammengesetzt: $\dot{Hg}\dddot{S} + 2HgS$ und $HgCl + 2HgS$. Sie sind in Wasser, Schwefelsäure und Salpetersäure unlöslich. Sowohl von den kaustischen als kohlensauren Alkalien werden sie zersetzt, indem diese die Säure ausziehen. Der Rückstand verdient eine speciellere Untersuchung, als Rose darauf verwendet hat. Er scheint eine chemische Verbindung von $\dot{Hg} + 2HgS$ zu sein, analog der entsprechenden, schon bekannten beim Antimon.

Quecksilberbromid.

Löwig*) hat das Verhalten des Quecksilberbromids näher untersucht. Vom Sonnenlichte wird seine Auflösung zu Bromür reducirt. Ammoniak schlägt daraus eine, dem Mercurius praecipitatus albus analoge, Verbindung nieder. Mit Quecksilberoxyd gekocht, wird es basisch, und setzt beim Erkalten ein citrongelbes, körniges Krystallpulver nieder, welches in Alkohol leichtlöslich ist. Auch vermittelst kaustischen Kali's oder Natrons wird diese Verbindung hervorgebracht, und dabei sogleich gefällt. Wird Quecksilberoxyd mit Brom und Wasser behandelt, so entsteht Bromid und bromsaures Oxyd. Nach dem Abdampfen läfst sich das Bromid mit Alkohol ausziehen, und so das bromsaure Salz rein erhalten.

Kohlensaures Kupferoxyd.

Gay-Lussac**) hat gezeigt, dafs die schwarze Substanz, die beim Kochen von kohlensaurem Kupferoxyd mit Wasser entsteht, und die man, nach Colin und Taillefert, allgemein für wasser-

*) A. a. O. XIV. 485.

**) Annales de Chimie et de Physique. XXXVII. 385.

freies Salz hielt, nichts anderes als Kupferoxyd ist, welches nicht mehr mit Säuren aufbraust, sobald man lange genug gekocht hat. Wenn Gay-Lussac bei dieser Gelegenheit hinzufügt, dafs der beim Kochen von essigsaurem Kupferoxyd entstehende braune Niederschlag ebenfalls nichts anderes, als Kupferoxyd sei, so ist ihm vermuthlich die von mir darüber angestellte Untersuchung *) unbekannt gewesen.

Kohlensaures Bleioxyd.

Nach Versuchen von Wetzlar gibt es ein in Wasser einigermafsen auflösliches kohlensaures Bleioxyd **). Läfst man Blei sich in reinem Wasser oxydiren und leitet Kohlensäure in die Flüssigkeit, bis sie damit gesättigt ist, so bekommt man eine kleine Menge kohlensaures Bleioxyd darin aufgelöst.

Pfaff ***) gibt an, dafs nach seinen Versuchen unser gewöhnliches Bleiweifs ein basisch kohlensaures Bleioxyd sei, welches aus 91 Bleioxyd und 9 Kohlensäure bestehe. Ich wage zwar nicht, dieser Angabe bestimmt zu widersprechen, glaube aber, dafs dieser Punkt noch einer weiteren Untersuchung bedarf, bevor er als entschieden so anzunehmen ist. Die Veranlassung zu jener Untersuchung war, dafs ein Apotheker mit gefälltem kohlensauren Bleioxyd und Oel kein Pflaster erhalten konnte, was dagegen mit gewöhnlichem Bleiweifs gelang.

Schwefelsaures Manganoxydul.

Pfaff †) führt ferner an, dafs es zwei krystallisirte Salze von schwefelsaurem Manganoxydul gäbe. Das eine krystallisirt in vollkommen wei-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1823. p. 244.

**) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. III. 328.

***) A. a. O. II. 119. †) A. a. O. pag. 121.

ſsen, durchsichtigen, vierseitigen, an den Enden schief abgestumpften Prismen; das andere in rosenfarbenen, mehr rhomboïdalen Krystallen. Das erstere besteht, nach Pfaff's Analyse, aus $\dot{M}n^2\dddot{S} + 3\dot{H}$, und das letztere aus $\dot{M}n\dddot{S} + 7\dot{H}$. Ich habe vergebens versucht, das erstere dieser Salze durch Kochen des neutralen mit frisch reducirtem Manganoxydul hervorzubringen; die durchgelaufene Flüssigkeit setzte, in Berührung mit der Luft, etwas Oxydhydrat ab, und dann schoſs das gewöhnliche Salz an, welches, nach Mitscherlich's Analyse, 4 At. Wasser enthält. Das von Pfaff untersuchte hat den Wassergehalt des krystallisirten Eisenvitriols.

Schwefelsaures Ceroxydul.

Marx*) hat die Krystallform vom schwefelsauren Ceroxydul beschrieben. Die Grundform ist eine ungleichschenklige, vierseitige Pyramide. Er bereitet dieses Salz so, daſs er den zuvor geglühten und gepulverten Cerit mit Schwefelsäure kocht, die Auflösung eintrocknet, und das Salz stark glüht, worauf Wasser nur schwefelsaures Ceroxydul auflöst, welches in blaſs amethystrothen Krystallen anschieſst, zugleich aber mit weiſsen, seidenglänzenden Fasern (Gyps?) und blumenkohlartigen Auswüchsen, die eine eigene Zusammensetzung zu haben schienen.

Chemische Analyse. Kieselhaltige Mineralien.

Mitscherlich**) hat eine ganz interessante Methode zur Zersetzung kieselhaltiger Mineralien angegeben. Sie gründet sich darauf, daſs ein Gemenge von 5 Th. kohlensaurem Kali und 4 Th. kohlensaurem Natron weit leichter schmilzt, als ein jedes der Salze für sich. Man wendet daher ein

*) A. a. O. I. 481.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 189.

solches Gemische an, welches wegen seiner leichteren Schmelzbarkeit leichter einwirkt, und statt eines Kohlenfeuers nur die Hitze einer Spirituslampe braucht. Es lassen sich bequem über 15 Gr. des Gemisches über der Spirituslampe schmelzen, und streut man kleine Mengen von Sand hinein, so löst sich dieser sogleich mit Aufbrausen auf, wie wenn man Säure in ein kohlensaures Alkali giefst.

Quantitative Bestimmung der Borsäure.

Bekanntlich ist es bei Analysen borsäurehaltiger Substanzen sehr schwierig, mit einiger Genauigkeit die Quantität dieser Säure zu bestimmen. Du Menil *) hat hierzu eine, wie es scheint, zweckmäfsige Methode vorgeschlagen, die darin besteht, dafs man die Auflösung des Minerals in Salpetersäure, nachdem man die etwa vorhandene Kieselerde nach dem Abdampfen abgeschieden hat, neutral macht und salpetersaures Silberoxyd zumischt, welches die Borsäure niederschlägt; da aber das niederfallende Salz basisch ist, so mufs salpetersaures Silber im Ueberschufs zugesetzt und die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet werden. Beim Auflösen der Masse bleibt dann das borsaure Silberoxyd zurück, welches nach Du Menil's Analyse $\dot{A}g^3 \dddot{B}o^2$ ist. Da es in freier Salpetersäure löslich ist, so gibt dies ein Mittel ab, darin einen möglichen Gehalt von Chlorsilber zu entdecken.

Trennungsart der das Platin begleitenden Metalle.

Im Vorhergehenden habe ich angegeben, wie man das Platin vom Iridium trennt. Vom Rhodium, besonders von einem geringen Gehalte desselben, trennt man es bei einer Analyse **) am besten so; dafs man das reducirte Metall in einem

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 364.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1828. 103.

bedeckten Platintiegel bei gelinder Glühhitze mit saurem schwefelsauren Kali schmilzt, welches allmälig das Rhodium oxydirt und auflöst. Dieses Verfahren mufs mit neuen Portionen von saurem Salz wiederholt werden, so lange als sich noch das Salz beim Schmelzen färbt. Das rhodiumhaltige Salz vermischt man mit überschüssigem kohlensauren Kali, dampft zur Trockne ab und glüht, worauf beim Auflösen des Salzes in Wasser das Rhodiumoxyd zurückbleibt. Eben so befreit man auch das Iridium vom Rhodium.

Der hartnäckigste Begleiter des Palladiums ist das Kupfer, und Cyanquecksilber, welches sonst das Palladium von allen anderen, zugleich aufgelösten Metallen trennt, schlägt ein kupferhaltiges Cyanpalladium nieder. Um die letzte Spur von Kupfer abzuscheiden, löst man das kupferhaltige Metall in Königswasser auf, setzt Chlorkalium zu und dampft ab. Man erhält so die Chloride beider Metalle mit Chlorkalium zu Doppelsalzen verbunden. Alkohol zieht das Kupfersalz aus und läfst das Palladiumsalz zurück. Eine Spur von Palladium folgt dem Kupfer, ist aber in den meisten Fällen zu vernachlässigen. Uebrigens läfst es sich durch Cyanquecksilber entdecken und abscheiden.

Eisen läfst sich auf keine andere Weise vollständig von kleinen Mengen dieser Metalle scheiden, als durch Glühen des gefällten Oxydes, Reduction mit Wasserstoffgas und Auskochen des Eisens mit Salzsäure, worauf die edlen Metalle zurückbleiben.

Mineralogie.

Spec. Gewicht als distinctiver Character in der Mineralogie.

Das specifische Gewicht ist in der Mineralogie ein sehr wesentliches Kennzeichen, da es in den Mineralien, bei analogen äufseren Verhältnissen, die Gegenwart und Einmischung von Bestandtheilen mit höherem specifischen Gewicht entdeckt. Es gehört daher mit zu den sogenannten äufseren Characteren bei Bestimmung der Species; es mufs aber natürlicherweise von grofsem Interesse sein, bestimmt zu wissen, welche andere Ursachen, aufser der Einmischung schwererer Bestandtheile, noch auf das specifische Gewicht Einflufs haben können. Eine Untersuchung hierüber ist von Beudant*) angestellt worden, wovon ich das allgemeine interessante Resultat schon im Anfange dieses Berichtes angeführt habe, und auf das ich also verweise, während ich hier noch die Resultate der mittleren Gewichte angeben will, die er für verschiedene Mineralien aus seinen Versuchen gezogen hat:

Rhomboëdrischer Kalkspath . . .	2,7231
Arragonitischer kohlensaurer Kalk .	2,9466
Malachit	3,5904
Kohlensaures Bleioxyd	6,7290
Gyps	2,3316
Schwefelsaure Strontianerde . . .	2,9592
Bleiglanz	7,7592
Quarz	2,6540

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 398.

Neue Mineralien. Selenzink.

Del Rio hat zwei neue, bei Culebras in Mexico vorkommende Selen-Mineralien beschrieben*). Sie finden sich, in Begleitung von gediegenem Quecksilber, im Bergwerksdistrikt El Doctor in Kalkstein, der auf rothen Sandstein gelagert ist. Das eine ist rothbraun, und das andere grauschwarz; keines von beiden ist krystallisirt. Nach einer von Del Rio angestellten Untersuchung besteht das grauschwarze in 94 Theilen, aus 49 Selen, 24 Zink, 19 Quecksilber, 1,5 Schwefel. Er berechnet seine Zusammensetzung nach älteren Atomgewichten zu $ZnSe^4 + HgS$, (das richtig gerechnete Atomverhältnifs gibt 4Zn, 1Hg und 7Se, wenn man den Schwefelgehalt zum Selengehalt legt, was die Formel $2Zn^2Se^3 + HgSe$ geben würde). Das rothbraune Mineral, dessen procentische Zusammensetzung nicht angegeben ist, soll eine gleiche Zusammensetzung, nur mit doppelt so viel Selen im Selenquecksilber, haben.

Selenquecksilber.

Kersten hat ein Selenquecksilber untersucht, welches aus Mexico herstammt, dessen näherer Fundort aber nicht angegeben war**). Es sitzt in einer Gangmasse aus Kalkspath und Quarz, welche gediegenes Quecksilber und Schwefel führt. Es ist dem Fahlerz ähnlich, hat Metallglanz und eine dunkel stahlgraue Farbe. Es läfst sich gänzlich verflüchtigen, und besteht, nach der qualitativen Untersuchung von Kersten, aus Schwefelquecksilber, verbunden mit Selenquecksilber. Kersten theilt bei dieser Gelegenheit einige lesenswerthe Bemerkungen über Reactionsproben auf Selen vor'm Löthrohr mit.

---

*) Jahrb. der Chemie und Physik. 1828. III. 226.

**) Kastner's Archiv XIV. 127.

Tiemann hat in einer verlassenen Grube auf dem nördlichen Harz ein flüchtiges Selenmineral gefunden, welches er für gediegen Selen hielt. Nach Marx ist es aber Selenquecksilber *).

Selensilber. Gustav Rose hat unter dem bei Tilkerode vorkommenden Selenblei freies Selensilber gefunden **). Es bildet sowohl in der Matrix als im Selenblei kleine, liniendicke Gänge. Es sieht wie Selenblei aus, ist jedoch etwas dunkler, und läſst sich davon durch sein Verhalten vor'm Löthrohr unterscheiden, indem es mit Natron und Borax nach dem Erkalten metallglänzend bleibende Silberkugeln gibt. Es hat 3 deutliche, rechtwinkelige Blätterdurchgänge. Es ist fast wie Glaserz so geschmeidig, und hat 8,0 spec. Gewicht. Es besteht, nach Rose's Analyse, aus AgSe, verunreinigt von einigen Procent PbSe. (Vergl. übrigens Jahresber. 1827, pag. 213.)

Silberphyllinglanz. Unter dem Namen Silberphyllinglanz hat Breithaupt ***) ein Mineral angeführt, welches mit Bleiglanz in Gängen im Gneus bei Deutsch-Pilsen oder Börsön in Ungarn vorkommt. Man hielt es für Molybdänsilber. Es bildet blättrige Massen von dunkelbleigrauer Farbe und Metallglanz; in dünnen Blättern ist es biegsam, und sein spec. Gewicht ist 5,895. Nach seinem Verhalten vor'm Löthrohr hält es Breithaupt für Selensilber mit Selenmolybdän.

Herderit. Unter dem Namen Herderit hat Haidinger ein Fossil krystallographisch und mineralogisch beschrieben, welches mit Fluſsspath in den Zinn-

---

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. III. 223.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 471.

***) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. I. 178.

gruben von Ehrenfriedersdorf in Sachsen, aber nur sehr selten vorkommt *). Es hat mit dem grünen Apatit aus dem Zillerthal grofse Aehnlichkeit. Seine Grundform ist eine ungleichschenklige, vierseitige Pyramide. Es ist durchsichtig und von gelber oder grünlichweifser Farbe, spröde, hat Glasglanz und 2,985 specifisches Gewicht. Ueber seine Zusammensetzung ist nichts bekannt. Sein Name ist dem Oberberghauptmann zu Freyberg, Baron Herder, zu Ehren gewählt worden.

Erinit.

Haidinger hat ferner unter dem Namen Erinit ein Mineral von Limerick in Irland beschrieben **). Es ist smaragdgrün, undeutlich krystallisirt, und besteht meist aus über einander liegenden concentrischen Schalen. Nach einer Analyse von Turner besteht es aus Arseniksäure 33,78, Kupferoxyd 59,44, Thonerde 1,77, Wasser 5,01. Diese Verhältnisse nähern sich sehr der Formel $Cu^4 \overset{\cdot\cdot\cdot}{\ddot{A}}s + 2\dot{H}$, wenn man den Thonerdegehalt für zufällig annimmt.

Conzeranit.

Unter dem Namen Conzeranit hat Charpentier ein Mineral beschrieben, welches ziemlich allgemein im Uebergangskalk um Conzeran in den Pyrenäen vorkommt. Dasselbe Mineral ist später noch weiter von Dufresnoy untersucht worden ***). Seine Form ist ein schiefes, rhomboïdales Prisma, mit Längestreifung, blättrigem Längebruch und muschligem, etwas unebenem Querbruch. Seine Farbe ist schwarz. Es hat Glasglanz, ritzt Glas, aber nicht Quarz. Specifisches Gew. 2,69. Vor'm Löthrohr schmilzt es; in

*) Poggendorff's Annalen XIII. 502.

**) Philosophical Magazin N. S. IV. 154.

***) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 280.

Säuren ist es unlöslich. Nach der Analyse besteht es aus Kieselerde 52,85, Thonerde 24,25, Kalkerde 12,04, Talkerde 1,46, Kali 5,63, Natron 3,75 (Verlust 0,02). Die wahrscheinlichste Vorstellung von der Zusammensetzung dieses Minerals läfst sich durch folgende Formel ausdrücken:

$$\left.\begin{matrix}C\\Mg\\K\\N\end{matrix}\right\}S^3+2AS\left\{\begin{matrix}\text{Nach}\\\text{Dufresnoy}\\\text{ist sie}\end{matrix}\right\}\begin{matrix}K\\N\end{matrix}\Big\}S^2+2\left\{\begin{matrix}C\\Mg\end{matrix}\right\}S^3+6AS,$$

was gewifs mehr mit den erhaltenen Zahlen übereinstimmt; allein es ist der Natur eines zusammenkrystallisirten Doppelsalzes wenig gemäfs, die Silicate der Alkalien und der alkalischen Erden auf ungleichen Sättigungsstufen anzunehmen. Die schwarze Farbe leitet er von Kohle ab, wovon auch der Kalkstein schwarz ist. Er hat das Mineral grau und grünlich in grauem Kalkstein gesehen.

Pectolith. Pectolith hat v. Kobell ein zeolithartiges Mineral genannt, welches bei Monte Baldo im südlichen Tyrol, und bei Montzoni im Fassathal mit Mesotyp vorkommt*), und dem Mesolith so ähnlich ist, dafs es sich wohl nur schwierig anders, als durch die Analyse davon unterscheiden läfst. Auf der Oberfläche sieht es verwittert aus, im Innern hat es Perlmutterglanz. Spec. Gewicht 2,69. Nach seiner Analyse besteht es aus Kieselerde 51,3, Kalkerde 33,77, Natron 8,26, Kali 1,57, Wasser 3,89, Thonerde mit etwas Eisenoxyd 0,9 (Verlust 0,31). Nach dieser Zusammensetzung ist das Mineral $\left.\begin{matrix}N\\K\end{matrix}\right\}S^3 + 4CS^2 + Aq$. Eigentlich

*) Kastner's Archiv. XIII. 385. XIV. 341.

enthält es 1½ Aq. Aber bei Körpern mit einer Textur, wie dieses Mineral hat, kann man immer einen kleinen Ueberschufs von Wasser erwarten, welches hygroscopisches war. Durch einen Rechnungsfehler hat von Kobell für dieses Mineral sehr zusammengesetzte Formeln gegeben, die ich nicht weiter anführe. Bei einem Löthrohrversuch, den ich mit dem Pectolith von Montzoni anzustellen Gelegenheit hatte, gab er starke Reaction auf Flufssäure, weshalb ich glaube, dafs die hier für Thonerde angegebene Substanz, wie beim Apophyllit, eigentlich aufgelöster und wieder gefällter Flufsspath war.

Okenit.

v. Kobell hat unter dem Namen Okenit noch ein anderes neues Mineral von Grönland (Disko-Island und Kudlisat bei Waygat) beschrieben, welches ebenfalls zur Klasse der Zeolithe gehört *). Es kommt im Mandelstein vor, ist weifs, faserig oder vielmehr feinstrahlig, und seine Härte steht ungefähr zwischen der des Feldspaths und Flufsspaths. Spec. Gew. 2,28. Vor'm Löthrohr schmilzt es unter Aufblähen. Im Glaskolben gibt es Wasser, mit Spuren von Ammoniak. Von Säuren wird es zersetzt und gelatinirt damit. Es besteht, nach v. Kobell's Analyse, aus Kieselerde 56,99, Kalkerde 26,35, Wasser 16,65, was mit der Formel $CS^4 + 2Aq$, oder vielleicht richtiger $CS^3 Aq + S Aq$ übereinstimmt, da S^4 ein ganz ungewöhnliches Verhältnifs ist. — Diese beiden letzteren Mineralien haben also eine eigenthümliche und ganz merkwürdige Zusammensetzung.

Karphosiderit.

Karphosiderit hat Breithaupt ein aus Grönland stammendes Mineral genannt **), wel-

*) A. a. O. XIV. 333.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1827, II. 314.

ches nicht krystallisirt ist, sondern erdige, rostgelbe, nierenförmige Zusammenhäufungen bildet, von 2,5 spec. Gew. Nach Harkort's Löthrohrproben ist es wasserhaltiges, basisch phosphorsaures Eisenoxyd.

Tautolith.

Unter dem Namen Tautolith hat derselbe Mineraloge ein anderes Mineral beschrieben, welches in der Lava vom Laacher See vorkommt*). Es ist schwarz, eingesprengt, zuweilen in kleinen Krystallen, hat grauen Strich, matten Glasglanz, ist spröde und von 3,865 spec. Gew. Nach Harkort's Untersuchung vor'm Löthrohr soll es ein, vom Olivin bestimmt verschiedenes, Eisenoxydulsilicat mit Talkerdesilicat sein, in welchem die Kieselerde und die Basen gleich viel Sauerstoff enthalten.

Bekannte Mineralien.
Manganerze.

Eine der schönsten Arbeiten, deren sich die Mineralogie im verflossenen Jahre zu erfreuen hatte, ist die von Haidinger und Turner gemeinschaftlich unternommene Untersuchung der Braunsteinarten, worin die Arbeit des eigentlichen Mineralogen und des Chemikers gleich meisterhaft durchgeführt, und wodurch dieses vorher so dunkel gewesene Feld der Mineralogie völlig aufgeklärt worden ist**). Nach dieser Arbeit zerfällt das Braunsteingeschlecht in folgende Arten:

Manganit.

1) Manganit, das Manganoxyd-Hydrat, = $\dddot{Mn}\dot{H}$, von Arfvedson entdeckt und zuerst analysirt, mit dessen Untersuchung die von Turner vollkommen übereinstimmt.

Hausmannit.

2) Hausmannit (Schwarz Manganerz, Leon-

*) A. a. O. pag. 321.

**) Edinb. Journ. of Science. IX. 349. Poggend. Annalen XIV. 197.

hard), von Ilefeld, Ilmenau u. a. O., ist Manganoxyd-Oxydul, $= \dot{Mn} + \dddot{Mn}$. Turner's Analyse gab Oxyd-Oxydul 98,09, Sauerstoff 0,215, Wasser 0,435, Baryt 0,111, Kieselerde 0,337.

Braunit. 3) Braunit ist das Oxyd $= \dddot{Mn}$. Kommt zu St. Marcel in Piemont vor, und ist bei Leimbach im Mansfeldschen gefunden worden. Turner's Analyse gab Oxydul 86,94, Sauerstoff 9,851, Wasser 0,949, Baryt 2,620, Spur von Kieselerde. Es ist dem Kammerrath Braun in Gotha zu Ehren benannt worden.

Pyrolusit. 4) Pyrolusit, gewöhnlicher Braunstein, das Superoxyd, $\ddot{Mn}$; sein Name von πυρ, Feuer, und λυω, ich wasche, weil er gebraucht wird, um dem Glase die Eisenfarbe zu benehmen.

Psilomelan. 5) Psilomelan, schwarzer Glaskopf, der Name von ψιλος, nackt oder glatt, und μελας, schwarz. Eine stalaktitische Art, die Superoxyd und eine Verbindung von Oxyd mit Baryterde enthält; wahrscheinlich ein wasserhaltiges Gemenge von $\dot{Ba} + \dddot{Mn}$ mit Superoxyd. Gab Oxyd-Oxydul 69,795, Sauerstoff 7,364, Baryt 19,365, Kieselerde 0,260, Wasser 6,216. Auch der bekannte Braunstein von Romanèche gehört hierher. Turner fand darin Oxyd-Oxydul 70,967, Sauerstoff 7,260, Baryt 16,690, Kieselerde 0,953, Wasser 4,130.

Wad. Wackenroder*) hat ein aus mehreren Oxyden bestehendes erdiges Gemenge, einen Mulm, analysirt, der vom Wilden-Schapbach in Bayern herstammt. Er besteht aus Manganoxyd 32,73, Bleisuperoxyd 12,33, Bleioxyd 8,00, Eisenoxyd 9,33, Kupferoxyd 4,00, Ceroxyd 0,33, Kieselerde 0,13,

*) Kastner's Archiv XIV. 257. XIII. 382.

Quarzkörnern 2,60, Wasser 31,33 (Ueberschufs 0,78). Sowohl das Bleisuperoxyd als das Ceroxyd sind ungewöhnliche Bestandtheile.

Chlor im Braunstein. Vor einiger Zeit wurde von Mac Mullen angegeben, dafs man aus allem Braunstein, wenn er mit Schwefelsäure behandelt werde, Chlor erhalte, was nachher von Phillips bestritten wurde. Dies ist nun wieder zur Sprache gebracht worden. Johnston *) hat gezeigt, dafs dies nicht allein mit natürlichem Braunstein statt finde, sondern auch mit dem durch Glühen von künstlich dargestelltem kohlensauren Manganoxydul erhaltenen Oxyd-Oxydul. Kane **) hat darauf gezeigt, dafs dies von einem geringen Gehalt von Salzsäure in der englischen Schwefelsäure verursacht werde, der 0,03 bis 0,14 Procent ihres Gewichts betrage, und von einem Kochsalzgehalt in dem bei der Gewinnung der Säure angewendeten Salpeter herrühre.

Arsenikeisen. In Bedfort County, in Pensylvanien, hat man ein natürliches Arsenikeisen gefunden ***), das wenigstens in solchem Grade krystallisirt zu sein schien, dafs man seine Form, als zum rhombischen Prisma gehörend, bestimmen konnte. Sein spec. Gewicht war 7,337. Nach einer Analyse von Shepard besteht es aus Eisen 97,05, Arsenik 1,55, Graphit 0,40 (Verlust 1).

Strahlkies. Bekanntlich hat Haüy den sogenannten Strahlkies aus krystallographischen Gründen zu einer eigenen Species gemacht, obgleich es sich durch die chemische Analyse ergab, dafs er mit dem cubischen und octaëdrischen Schwefelkies gleiche Zu-

*) The quarterly Journ. of Science N. S. III. 154.

**) A. a. O. pag. 286.

***) A. a. O. IV. 231.

sammensetzung hatte. Köhler *) hat nun zu zeigen gesucht, daſs sich seine Krystallform sehr wohl auf das reguläre System zurückführen läſst, und Rose **) hat hierzu noch einige auffallendere Beispiele geliefert ***). Bei Untersuchung des spec. Gewichts der ungleich krystallisirten Schwefelkiese, fand Köhler das des strahligen 4,826 bis 4,837, des octaëdrischen von 4,8446 bis 4,9074, und des cubischen 4,9188. Der strahlige Schwefelkies verwittert und zerfällt. Köhler fügt hinzu: „Bekannt ist die Erklärung, die Berzelius von dieser Erscheinung gibt. Durch die chemische Analyse sind indessen in den unverwitterten Massen keine erheblichen Verschiedenheiten zu entdecken. Einige, mit verschiedenen Varietäten des Allmeroder Schwefelkieses angestellte Analysen, überzeugten mich, daſs er dieselbe Zusammensetzung, wie der Binarkies habe.“ Was meine Erklärung betrifft, so erlaube ich mir, Folgendes hinzuzusetzen: Haüy hatte die Ueberzeugung, daſs der Strahlkies eine andere Zusammensetzung habe, wie der cubische, und hatte mir von jenem Proben zur Analyse mitgetheilt. Diese Analyse, die ich mit jener Erklärung bekannt machte, zeigte, daſs kein Unterschied in der Zusammensetzung zu entdecken sei, der berechtigte, den Strahlkies für eine eigene Species zu halten. Allein, als ich eine Portion davon verwittern lieſs, so zeigte es sich, daſs diese darin bestand, daſs sich eine kleine Menge schwefelsaures Eisenoxydul bildete, welche die übrige krystallisirte Masse zerbröckelte. Bei Auflösung des Salzes in Wasser lieſs sich keine

*) Poggend. Ann. XIV. 91. **) A. a. O. pag. 97.

***) Hierunter ist jedoch nicht der Speer- und Kammkies zu verstehen. W.

Spur von freigewordenem Schwefel wegschlämmen, wodurch es also den Anschein hatte, als enthielte der verwitternde Schwefelkies Punkte von FeS, die sich in Salz verwandelten und die übrige, durchaus nicht verwitternde Masse zerbrächen. Wenn man die kleine Menge, die sich in Vitriol verwandelt, mit der vergleicht, die sich nicht verändert, so glaube ich nicht, daſs das Resultat der Analyse den Grad von Schärfe bekommen kann, daſs es als Gegenbeweis dienen kann. Ich habe seitdem ein auffallendes Beispiel von der Richtigkeit dieser Erklärung gehabt. Ich erhitzte kohlensaures Eisenoxydul gelinde in einem Strom von Schwefelwasserstoffgas; dabei bildete sich zuerst FeS, und nachher FeS^2. Als der Versuch unterbrochen wurde, ehe noch alles in FeS^2 verwandelt war, wurde ein Schwefelkies erhalten, der nach wenigen Tagen in allen Richtungen zersprungen und in eine wollige, zehnmal voluminösere Masse von Vitriol verwandelt war. Fe^2S^3, aus Eisenoxyd bereitet, hat dagegen diese Eigenschaft nicht. Es scheint also höchst wahrscheinlich zu sein, daſs die Verwitterung ihren Grund in einem electrisch-chemischen Einfluſs des electronegativen FeS^2 auf FeS habe, welches letztere hier und da in kleinen Punkten eingesprengt ist.

Arsenikglanz. Kersten*) hat den Arsenikglanz von Palmbaum bei Marienberg untersucht. Er fand ihn aus 96,785 Arsenik und 3,001 Wismuth zusammengesetzt (Verlust 0,214). Kersten bemerkt dabei, daſs ich dieses Mineral wahrscheinlich deshalb für das schwarze Schwefelarsenik ($As^{12}S$) gehalten habe, weil es gerade dieselbe Quantität von

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. II. 378.

von Arsenik, wie dieses, enthält. In der neuen Auflage der „Anwendung des Löthrohrs etc." (Nürnb. 1828, pag. 144.) habe ich meine Löthrohrversuche mit einem Mineral beschrieben, das ich unter diesem Namen, und als von demselben Fundort stammend, von Breithaupt erhalten hatte. Es sitzt auf gediegenem Arsenik in gröfseren und kleineren Parthien, hat eine bleigraue Farbe und metallischen Glanz, geringen Zusammenhang und läfst sich leicht ablösen. Auf Veranlassung der Analyse von Kersten, die mit aller Zuverlässigkeit ausgeführt zu sein scheint, habe ich meine früheren Löthrohrproben wiederholt und durchaus dasselbe Resultat erhalten. Das Mineral gibt zuerst ein gelbes Sublimat von Schwefelarsenik, und sublimirt sich dann ohne den geringsten Rückstand. Mit feuchtem kohlensauren Natron gemengt, und bis zur Verjägung des Arseniks erhitzt, erhält man ersteres hepatisch und das Silber schwärzend. Auch Kersten gibt an, dafs sich bei der ersten Einwirkung der Hitze ein gelblich weifser Körper sublimire; allein da sein Arsenikglanz nach der Auflösung in Königswasser mit Chlorbaryum keinen schwefelsauren Baryt gab, so hat es den Anschein, als gebe es zwei verschiedene schuppige Substanzen, die unter dem Namen Arsenikglanz mit einander verwechselt werden.

Nickelglanz und Nickelspiefsglanzerz.

Der Nickelglanz, welcher bis jetzt nur bei Loos in Helsingland vorkam, ist von Zinken auch auf dem Harz bei Harzgerode, wiewohl nur auf den Halden einer schon längst auflässigen Grube, gefunden worden *).

*) Poggendorff's Annalen XIII. 165.

Nach Gustav Rose *) hat er ganz die Form des Kobaltglanzes, mit dem er auch gleich zusammengesetzt ist. Rose hat es bei dieser Gelegenheit sehr wahrscheinlich gemacht, daſs Ullmann's Nickelspieſsglanzerz, welches aus Nickel, Arsenik, Antimon und Schwefel besteht, ein Nickelglanz sei, in dem ein bedeutender Theil des Arseniks durch Antimon substituirt ist, so wie wir gesehen haben, daſs Arsenik letzteres im Rothgüldigerz und Sprödglaserz ersetzt.

Platinerz. Im vorigen Jahresb., pag. 204, habe ich der Vorbereitungen erwähnt, die ich vorläufig zu einer quantitativen Untersuchung der Uralschen Platinerze angestellt hatte, die nun wirklich ausgeführt ist **). Meine Resultate will ich mit denen zusammenstellen, die von Osann ***) über denselben Gegenstand bekannt gemacht worden sind. Zu den mit den Uralschen Erzen angestellten Analysen habe ich noch die von einem Platinerz von Barbacoas in Antioquia in Süd-Amerika gefügt, zu welcher jedoch nur gröſsere Stücke angewendet wurden.

	Nischne-Tagilsk.			Goroblagodat.	Barbacoas.	
	Magnetisch.	Nicht magnet.	Osann.			
Platin	73,58	78,94	83,07	86,50		84,30
Iridium	2,35	4,97	1,91	—		1,46
Rhodium	1,15	0,86	0,59	1,13		3,46
Palladium	0,30	0,28	0,26	1,10		1,06
Eisen	12,98	11,04	10,79	8,32		5,31
Kupfer	5,20	0,70	1,30	0,45		0,74
Ungelöst	2,30	1,96	1,80	1,40	Osmium	1,03
	97,86	98,75	99,72	98,92	Quarz	0,60
					Kalk	0,12
						98,08

*) A. a. O. p. 167. **) K. Vet. Acad. Handl. 1828. p. 103.
***) Poggendorff's Annalen XIII. 283.

Im Laufe von 1828 hat man bei Nischne-Tagilsk mehrere gröfsere Platinklumpen gefunden. Das gröfste Stück Platin, welches man anfangs kannte, war das von v. Humboldt aus Amerika mitgebrachte, welches 1080,6 Gran wiegt. Das gröfste von den bei Nischne-Tagilsk gefundenen Stücken wog $1\frac{3}{4}$ Kilogramm, und aufser diesem wurden noch 55 andere gefunden, von denen noch das kleinste mehr wog, als das von v. Humboldt mitgebrachte.

Fergusonit.

Der Fergusonit, von Kikertaursak am Cap Farewell auf Grönland, ist von Hartwall untersucht worden*). Nach dieser Analyse besteht er aus Tantalsäure 47,75, Yttererde 41,91, Ceroxydul 4,68, Zirkonerde 3,02, Zinnoxyd 1,00, Uranoxyd 0,95, Eisenoxyd 1,34 (Verlust 0,35). Man hatte ihn also mit Recht zum Yttrotantal gezählt, da er dessen Zusammensetzung hat, mit dem Unterschiede, dafs im Fergusonit die Basen doppelt so viel Tantalsäure, als im Yttrotantal aufnehmen, und dafs hier Ceroxydul und Zirkonerde statt Kalkerde vorhanden sind. Hartwall gibt dafür die

Formel $= \left.\begin{matrix}\dot{Y}^3 \\ \dot{C}e^3\end{matrix}\right\} \dddot{Ta}$, gemengt mit $\dddot{Zr}\dddot{Ta}$.

Aeschynit.

Das Mineral, welches Menge von Mias im Ural mitgebracht, und dessen Verhalten vor'm Löthrohr ich in der „Anwendung des Löthrohrs,“ pag. 216., angeführt habe, ist in meinem Laboratorium von Hartwall analysirt worden. Es besteht aus Titansäure 56, Zirkonerde 20, Ceroxyd 15, Kalkerde 3,8, Eisenoxyd 2,6, Zinnoxyd 0,5. Das Nähere dieser Analyse hielt Hartwall nicht der Anführung werth, da sie keine völlige quan-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1828. p. 167.

titative Gewifsheit hat, aus dem Grunde, weil wir noch kein Mittel kennen, Titansäure und Zirconerde mit Sicherheit quantitativ von einander zu trennen. In Beziehung auf diesen Umstand, möchte ich für dieses Mineral den Namen Aeschynit vorschlagen, vom griechischen αἰσχύνω.

Phosphorsaures Kupfer.

v. Kobell*) hat darauf aufmerksam gemacht, dafs ein kupferhaltiges Mineral von Ehl am Rhein, welches Haüy unter dem Namen Cuivre hydraté globuliforme aufgeführt hat, phosphorsaures Kupferoxyd ist. Bergemann**) hat dasselbe analysirt, und es in der Zusammensetzung mit dem von Rheinbreitbach (nicht, wie unrichtig angegeben ist, von Ehrenbreitstein), dessen Formel, nach Arfvedson's Analyse (Jahresbericht 1825, pag. 143.), $2\dot{C}u^5\ddot{\ddot{P}} + 5\dot{H}$ ist, übereinstimmend gefunden. Er hat gezeigt, dafs das Mineral von Rheinbreitbach zuweilen so viel Decrepitationswasser enthält, dafs es z. B. die weniger richtige Menge des Wassergehaltes bei Lynn's Analyse veranlafste (Jahresb. 1823, pag. 105).

Brochantit.

Magnus***) hat den Brochantit (Jahresb. 1826, pag. 195.) analysirt; er fand, dafs er $\dot{C}u^3\dddot{S} + 3\dot{H}$, oder gewöhnliches wasserhaltiges, basisches schwefelsaures Kupferoxyd, mit zufälligen und veränderlichen Einmengungen von Bleioxyd und Zinnoxyd, ist. Das Zinnoxyd ist darin in dem, für Mineralkörper ungewöhnlichen Zustande, mit dem ganzen Minerale, selbst von schwachen Säuren, wie Essigsäure, aufgelöst zu werden.

*) Kastner's Archiv XIII. 393.

**) Jahrbuch der Chemie und Physik 1828. III. 305.

***) Poggendorff's Annalen XIV. 141.

Dioptas.

Während seines längeren Aufenthaltes in der Nähe des Kirkisenlandes hatte Hefs Gelegenheit, hinreichend viel Dioptas zu einer Analyse zu sammeln; nach derselben besteht er aus Kupferoxyd 48,89, Eisenoxydul 2,00, Kieselerde 36,60, Wasser 12,29 *). Dies weicht bedeutend von Vauquelin's Analyse ab (Jahresber. 1827, pag. 221.), und gibt die Formel $\dot{C}u^3 \ddot{S}i^2 + 3\dot{H}$. Wahrscheinlich hat Vauquelin seine Analyse mit einem nicht krystallisirten Dioptas oder dem sogenannten Kieselmalachit angestellt.

Wismuthblende.

Im vorigen Jahresb., pag. 198., habe ich Hünefeld's Analyse der von Breithaupt beschriebenen und so genannten Wismuthblende mitgetheilt. Von diesem Mineral hatte Breithaupt schon vorher erklärt, es enthalte Phosphor und Wismuth, wenn auch nicht frei von Sauerstoff; jedoch bezweifelte er, dafs es eine vollkommene phosphorsaure Verbindung sei. Nachdem ihm Hünefeld's Analyse bekannt geworden war, zweifelte er daran, dafs dieser wirklich Wismuthblende zur Analyse gehabt habe, es sei dies vielmehr ein Gemenge von Wismuthocker mit Quarz gewesen **). So viel ist jedoch gewifs, dafs die von Hünefeld analysirte Substanz mir von Hrn. Breithaupt zugeschickt worden war, und die nelkenbraune Farbe hatte, die er von jenem Mineral angibt. Da Kersten eine neue Untersuchung von diesem Mineral vorgenommen hat, so können wir hierüber bald in's Klare kommen.

Weifser Eisensinter.

Kersten ***) hat ein erdförmiges, graugelbes

*) Privat-Mittheilung.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1827. II. 310.

***) A. a. O. II. 176.

oder weifsliches, in nierenförmigen Massen vorkommendes Mineral, vom alten tiefen Fürstenstollen zu Freyberg, analysirt. Er fand es zusammengesetzt aus Arseniksäure 30,25, Eisenoxyd 40,45, Wasser 28,50 (Verlust 0,8). Dies gibt die Formel $\dddot{Fe}^2 \dddot{As} + 12\dot{H}$.

Hisingrit. Mit diesem Namen haben wir, zu Ehren eines ausgezeichneten schwedischen Mineralogen, mehrere in schwedischen Gruben, wie Gillinge, Riddarhytta, Långbanshytta vorkommende, nicht krystallisirte Silicate von Eisenoxyd und Eisenoxydul belegt. Hisinger*) hat gezeigt, dafs das bei Riddarhytta vorkommende durch $fS^2 + 3FS + 6Aq$. repräsentirt werden kann, und dafs ein analog zusammengesetztes bei Bodenmais in Bayern vorkommt. Der Hisingrit von Riddarhytta enthält nach jener Analyse: Kieselerde 36,30, Eisenoxyd-Oxydul 44,39, und Wasser 20,7 (Ueberschufs 1,39). Im Mineral von Bodenmais fand er: Kieselerde 31,869, Eisenoxyd-Oxydul 49,871, und Wasser 20,00. Den gröfseren Gehalt an Basis in diesem schreibt er einer Portion Magnetkies zu, dessen Menge sich nicht mit Genauigkeit bestimmen liefs. v. Kobell hat nachher dasselbe Mineral untersucht**), und darin ebenfalls gefunden: Kieselerde 31,28, Eisenoxyd-Oxydul 49,11, Wasser 19,12. Dieser kleine Unterschied veranlafste ihn, aus diesem Minerale eine neue Species zu machen und sie Thraulit (von θραυλος, spröde) zu nennen; er berechnet dafür die Formel $fS^2 + 3FS + 5Aq$. Es kann, wie mir scheint, von einer wahren wissenschaftlichen Kritik nicht gebilligt werden, dafs

*) Poggendorff's Annalen XIII. 505.

**) A. a. O. XIV. 465.

man bei derben, nicht im mindesten krystallinischen Fossilien, wegen so kleiner Unterschiede in der Zusammensetzung, die sich ganz ungezwungen fremden, mechanischen Einmengungen zuschreiben lassen, wie z. B. offenbar von Magnetkies, von ungebundenem Oxyd-Oxydul und, bei dem von Hisinger analysirten Minerale von Riddarhytta, vielleicht auch von Kieselerde, sogleich deshalb neue Species mache. Es ist nur die Krystallform, welche hier wird entscheiden können, ob diese kleinen Verschiedenheiten wesentlich sind oder nicht.

Botryogen.

Haidinger*) hat die Krystallform des rothen Eisenvitriols beschrieben, von dem ich und J. G. Gahn die Analyse geliefert haben (Afhandl. i Fysik etc. IV. 307.). Seine Form gehört zu dem hemiprismatischen System. Haidinger nennt ihn Botryogen, wegen seiner Neigung, traubenförmige Massen zu bilden. Möchte nicht der Trivialname rother Vitriol gut genug gewesen sein?

Datholith.

Stromeyer hat den Datholith von Andreasberg analysirt. Das Resultat seiner Analyse nähert sich sehr dem von Klaproth, vom Datholith von Arendal. Er fand Kalkerde 35,67, Kieselerde 37,36, Borsäure 19,37, Wasser 5,71. Diese Zahlen stimmen am nächsten mit folgender Formel überein: $\text{Ca}^2\dddot{\text{B}}\text{o} + 3\,\text{Ca}\dddot{\text{S}}\text{i} + 2\dot{\text{H}}$; hiernach berechnet, erhält man: Kalkerde 38,61, Kieselerde 37,51, Borsäure 18,91, und Wasser 4,9. — Du Menil**) hat dasselbe Mineral untersucht. Er fand 35,59 Kalkerde, 38,51 Kieselerde, 21,34 Borsäure und 4,6 Wasser.

---

*) Poggendorff's Annalen XII. 155.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. I. 364.

Quarzkrystalle in cararischem Marmor.

Man hat die Beobachtung gemacht, daſs in vulkanischen Gebirgsarten die durch entwickelte Gase gebildeten und nach dem Erstarren der Masse anfangs leer gebliebenen Höhlungen unter andern nachher von Kieselerde in verschiedenen Formen ausgefüllt sind, die, wie im Jahresb. 1826, p. 211., angeführt wurde, bisweilen zugleich mit der Flüssigkeit und in derselben aufgelöst vorkommt, woraus sie angeschossen ist. Eine ähnliche Thatsache hat man auch im cararischen Marmor beobachtet *). Repetti gibt an, daſs man darin nicht selten Cavitäten finde, die mit ausgezeichnet klaren und durchsichtigen Quarzkrystallen ausgekleidet sind, und daſs man in diesen Cavitäten auch zuweilen Wasser finde, welches von den Arbeitern getrunken werde. In einer solchen Höhlung, aus der man das Wasser ausgeschöpft hatte, fand man auf dem Boden eine durchsichtige gelatinöse Masse nebst Krystallen. Da man gehofft hatte, diese Masse sei ein klarer Krystall, so wurde sie ohne weitere Untersuchung weggeworfen, als man den Irrthum gewahrte.

Adular.

Kupffer **) hat eine ausführliche Abhandlung über die Krystallform des Adulars geliefert, auf die ich natürlicherweise nur hinweisen kann.

Diallag.

Köhler ***) hat eine wichtige chemische Untersuchung über den Diallag geliefert. Das Resultat seiner Analysen läſst sich in folgender Tabelle zusammenfassen.

---

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 86.

**) Poggendorff's Annalen. XIII. 209.

***) A. a. O. pag. 111.

Bestandtheile.	Metallisirender Diallag von der Baste.	Metallisirender Diallag aus dem Salzburgischen.	Metallisirender Diallag aus dem Toscanischen.	Krystallisirter Diallag von der Baste.	Bronzit vom Stempel bei Marburg.	Bronzit aus dem Ultenthal in Tyrol.
Kieselerde	53,707	51,338	53,200	53,739	57,193	56,813
Talkerde	17,552	15,692	14,909	25,093	32,669	29,677
Kalkerde	17,065	18,284	19,088	4,729	1,299	2,195
Eisenoxydul	} 8,079	8,230	8,671	11,510	7,461	8,464
Manganoxydul			0,380	0,233	0,349	0,616
Thonerde	2,825	4,388	2,470	1,335	0,698	2,068
Wasser	1,040	2,107	1,773	3,758	0,631	0,217

Bei Vergleichung dieser Aufstellung mit den Resultaten, welche H. Rose aus seiner ebenfalls vergleichend angestellten Untersuchung über die Pyroxene erhielt *), findet man eine großse Uebereinstimmung zwischen ihnen, welche zu dem von Köhler gefolgerten Schlufs führt, dafs sie dieselbe Art von Verbindungen enthalten, nämlich Bisilicate der isomorphen Basen Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul, und dafs die darin enthaltene Thonerde eine fehlende Quantität von Kieselerde ersetzt, gleich wie es beim Pyroxen und Amphibol der Fall ist. Zu dieser Aehnlichkeit in der Zusammensetzung hat Köhler auch noch die bestimmte Gleichheit in den Krystallwinkeln, die sich bei mehreren Species messen lassen, gefügt. Wollte man versuchen, aus der Zusammensetzung auf eine Ursache der Verschiedenheit im äufseren Habitus und in der Theilbarkeit der Krystalle bei Diallag und Pyroxen zu schliefsen, so bietet sich eine solche bei Vergleichung der Analysen dieser beiden Klassen dar. In den Pyroxenen ist das Kalksilicat selten durch eine andere Basis repräsentirt, sie sind Kalkbisilicat, verbunden mit gemengten Silicaten von Talkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul. In den Diallagen dagegen ist das Talkerdesilicat das vorherrschende, von dem Bronzit an, der eine Zusammenkrystallisirung von Talkerdebisilicat mit kleinen Quantitäten der übrigen zu sein scheint, bis zum Diallag, der ein Doppelbisilicat von Talkerde mit einander ersetzenden Bisilicaten von Kalkerde, Eisenoxydul und Manganoxydul ist; denn gewifs ist es nicht ein blofser Zufall, welcher die Textur-Verschiedenheiten dieser

*) K. Vet. Acad. Handl. 1820. p. 319.

Mineralien bestimmt. Man könnte also, mit Vernachlässigung des eingemengten Aluminates, diese Verhältnisse durch folgende Formeln versinnlichen:

$$\text{Pyroxen} = CS^2 + \left.\begin{matrix} M \\ F \\ Mn \end{matrix}\right\} S^2 \quad \text{Diallag} = MS^2 + \left.\begin{matrix} C \\ F \\ Mn \end{matrix}\right\} S^2$$

$$\text{Hypersthen oder Bronzit} = \left.\begin{matrix} M \\ C \\ F \\ Mn \end{matrix}\right\} S^2$$

Diopsid.

Wackenroder*) hat den Diopsid aus dem Fassathal in Tyrol analysirt, der wegen seiner großen, schönen, durchsichtigen, grünen Krystalle ausgezeichnet ist. Er fand seine Zusammensetzung gerade so, wie man sie mit der des Pyroxens übereinstimmend vermuthete.

Epidote manganesifère.

Hartwall**) hat den von Haüy so genannten Epidote manganesifère von St. Marcel untersucht, der durch seine Krystallform als Epidot characterisirt ist, der aber von einigen Mineralogen zu den Amphibolen gerechnet wird. Wir haben schon von Cordier eine Analyse davon, die aber nicht mit der Zusammensetzungsart des Epidots übereinstimmt. Hartwall's Analyse gibt Kieselerde 38,47, Thonerde 17,65, Kalkerde 21,65, Manganoxyd 14,08, Eisenoxyd 6,6, Talkerde 1,82. Aus diesem Resultat ergiebt es sich, daſs die Krystallform richtig angegeben hat, dieses Mineral müsse wie ein Epidot zusammengesetzt sein, denn eine kleine Menge Kalkerde ist hier gerade von einer kleinen Quantität Talkerde, und Thonerde von den mit ihr isomorphen Oxyden von Eisen

*) Kastner's Archiv. I. 101.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1828. pag. 171.

und Mangan ersetzt, von denen das erstere hier zum erstenmale entschieden als Bestandtheil eines Doppelsilicats auftritt, und ohne Zweifel ist ihm auch die Farbe dieses Minerals zuzuschreiben. Hartwall gibt dafür folgende Formel:

$$\left.\begin{matrix}C\\M\end{matrix}\right\} S + 2\left\{\begin{matrix}A\\Mn\\F\end{matrix}\right\} S.$$

Steatoïd oder Kryst. edler Serpentin.

Möller*) hat ein bei Snarum in Norwegen vorkommendes krystallisirtes Mineral beschrieben, welches zum Talkgeschlecht gehört, und für das er den Namen Steatoïd vorschlägt. Hartwall hat dasselbe analysirt; es besteht nach ihm aus Kieselerde 42,97, Talkerde 41,66, Eisenoxyd 2,48, Thonerde 0,87, Wasser und Kohlensäure 12,02. Es kommt also in seiner Zusammensetzung ganz mit dem edlen Serpentin überein. Das Nähere dieser Analyse, die Herr Hartwall in meinem Laboratorium angestellt hat, hielt er nicht der besonderen Bekanntmachung werth.

Dichroit.

Tamnau hat die Krystallform des Dichroits beschrieben, für deren Grundform er eine ungleichschenklige, vierseitige Pyramide annimmt. (S. Poggendorff's Annalen XII. 495.)

Idocras und Granat.

Als einen bestimmt unterscheidenden Charakter zwischen Granat und Idocras gibt v. Kobell an, daſs ersterer vor'm Löthrohr ruhig schmelze, letzterer dagegen sich beim Schmelzen aufblähe**). Da dieses Aufblähen im Allgemeinen mit kalk- und alkalihaltigen Mineralien statt findet, so könnte man dieses Verhalten von dem gewöhnlichen, sehr bedeutenden Kalkgehalt des Idocrases ableiten. Ich

---

*) Magazin för Naturvidenskaberne 1828.

**) Kastner's Archiv. XIV. 340.

untersuchte daher in dieser Hinsicht den vom Wiluiflufs in Sibirien herstammenden, farblosen Granat, der nach Graf Trolle-Wachtmeister's Analyse hauptsächlich aus $CS + AS$ besteht, und fand, dafs er so ruhig schmilzt, wie ein Granat aus $fS + AS$. Dieses Kochen deutet also auf eine wirkliche chemische Verschiedenheit zwischen diesen Verbindungen, die wohl untersucht zu werden verdiente. Beim Apophyllit haben wir gesehen, dafs sich dieses Kochen von der Entweichung von Fluorkieselgas erklären läfst, und vielleicht ist Fluorkiesel eben so oft ein unwesentlicher Bestandtheil von Mineralien, als die Oxyde des Eisens.

Davyn und Christianit.

Haidinger *) hat bei einer näheren Untersuchung einiger, der im Jahresber. 1828, p. 181., angeführten, neuen Mineralien vom Vesuv gefunden, dafs der Christianit nichts anderes, als Albit oder Natronfeldspath ist, dafs aber der Davyn wirklich auch in krystallographischer Hinsicht eine bestimmte, eigene Species ausmacht.

Lithionglimmer.

Kralowansky **) hat das Resultat seiner Analyse vom Lithionglimmer (Lepidolith) von Rozena bekannt gemacht. Ich stelle es mit den im Jahresb. 1822, pag. 84., angeführten von Gmelin und Wenz zusammen, und wenn diese Gleichheit wirklich auf Genauigkeit beruht, so ist diese sehr rühmlich.

	Gmelin u. Wenz.	Kralowanzky.
Kieselerde	49,060	49,08
Thonerde	33,611	34,01
Talkerde	0,408	0,41
Manganoxyd	1,402	1,08

*) Edinbourgh Journ. of Science. VII. 326.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. III. 230.

	Gmelin u. Wenz.	Kralowansky.
Kali	4,186	4,19
Lithion	3,592	3,58
Flufssäure und Spur von Phosphorsäure	3,557	3,50
Wasser und Verlust	4,184	4,15

Krystallform des Honigsteins.

Breithaupt*) hat zu zeigen gesucht, dafs Haüy's Messung der Krystallform des Honigsteins, nach denen die Winkel der Seitenkanten vom Quadratoctaëder 93°, 22' und 118°, 4' betragen, nicht richtig sei, und gibt sie dafür zu 86° 59' 43" und 121° 44' 59" an. — G. Rose**) wiederholte diese Winkel-Messungen, und fand Haüy's Bestimmung so genau, als es bei den, meistens etwas gebogenen Flächen dieses Minerals möglich ist.

Bitumen mit Moschusgeruch.

In einer Steinkohlengrube bei Aniches, Dep. du Nord in Frankreich, hat man ein festes Erdpech gefunden, welches wie Moschus oder Ambra riecht***). Es ist schwarz, etwas weich, schmilzt in der Wärme und verbrennt mit Flamme. Seine Asche soll hauptsächlich aus Bleioxyd bestehen, enthält aber auch Thonerde, Kalk, Kieselerde und etwas Kochsalz. Alkohol, Aether und Terpenthinöl lösen daraus ein Fett auf, von dem ein Theil verseifbar ist. Das Ungelöste ist anthrazitartig. Das Bleioxyd scheint nicht chemisch damit verbunden, sondern in Gestalt kleiner, gelblicher Schuppen eingestreut zu sein. Diese Untersuchung ist von Feneulle, der sie noch weiter auszuführen verspricht.

Bitumen Murindo.

Unter dem Namen Bitumen Murindo hat

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. I. 356.

**) Poggendorff's Annalen XIII. 170.

***) Journ. de Chimie medic. IV. 490.

Mill*) ein an der Bucht Murindo in Choco in Columbien vorkommendes Bitumen beschrieben. Es ist schwarzbraun, mit erdigem Bruch, weich und läſst sich mit dem Nagel schaben, hat einen stechenden Geschmack, brennt mit Flamme und angenehmen Vanillegeruch, und man kann daraus Benzoësäure sublimiren. In Wasser ist es in geringer Menge löslich, viel mehr aber in Alkohol. Mill glaubt, es stamme von benzoëhaltigen Bäumen her, welche in diese braunkohlenartige Masse verwandelt seien, die ein Gemenge aus Harz, Erde und Benzoësäure sei. — Diese letztere ist ein ganz neuer Ankömmling im Mineralreich.

Farbe des Wassers.

Bekanntlich haben dicke Stücke von Eis, wenn es vollkommen klar ist, eine schwache bläulich-grüne Farbe. In den Alpen ist dies besonders auffallend, wo die Eismassen oft eben so riesenartig als klar sind; indessen kann man es auch sonst, z. B. an den Eisstücken vom Clara-See in Schweden, welche für die Eiskeller ausgehauen werden, beobachten. Was aber noch mehr auffällt, ist die tief blaue Farbe von allem Wasser, welches sich in den tieferen Bassins durch Schmelzen der heruntergeglittenen Gletscher ansammelt. Dies überrascht jeden Reisenden in den Schweizeralpen, jeden, der den Genfersee und die Rhone da, wo sie aus ersterem bei Genf ausfliesst, betrachtet. Das Wasser ist so blau, daſs es schwer ist, sich dabei des Gedankens an einen Farbstoff zu enthalten. Was ist nun die Ursache dieser Farbe? Diese Frage hat Davy**) zu lösen gesucht, und zwar dadurch, daſs er annimmt, diese Farbe sei die eigenthüm-

*) The Quarterly Journ. of Science, N. S. III. 387.

**) Edinb. Journ. of Science IX. 324.

liche Farbe des Wassers, wenn es sich rein und in Masse dem Beobachter darbietet; dagegen sei die Farbe des Meeres grünlich von eingemengten organischen Stoffen, die durch ihre gelbliche Farbe die grüne verursachten. — Ohne die Richtigkeit von Davy's Ansicht gerade bestreiten zu wollen, halte ich mich doch nicht von ihrer Richtigkeit völlig überzeugt; denn verhielte es sich so, so gäbe es noch einen Umstand, welcher die Farbe des Wassers wegnehmen könnte. Bekanntlich hat der Wetternsee in Schweden eine klarere Farbe, als sie sonst bei Seen gewöhnlich ist. An den sehr steilen Ufern am Fuſse des Ombergs besteht der Boden des See's aus langen entblöſsten Klippen-Strecken von Uebergangskalk. Bei ruhigem Wasser und Sonnenschein kann man noch auf 32 Fuſs Tiefe Gegenstände auf dem Boden unterscheiden; allein das Auge entdeckt hierbei nicht den geringsten Schein von Blau, Alles ist klar und farblos, als betrachtete man es durch Krystallglas. In dieser Tiefe würde die blaue Farbe im Wasser des Genfersee's alles Licht aufsaugen, und wie verschieden ist nicht das Wasser im Motala, bei seinem Ausfluſs aus dem Wettern, in Vergleich mit dem Wasser der Rhone, da wo sie aus dem Genfersee ausflieſst. Die kleinen Seen in Dalarna, durch die der Fahluſluſs geht, sind wegen der Reinheit ihres Wassers, welches durch kein einziges Reagens getrübt wird, ausgezeichnet, und auch dieses Wasser zeigt, in Masse betrachtet, keinen Stich in's Blaue oder Grüne. Es bleibt also immer noch das Problem zu lösen übrig, warum das reine Wasser von den Gletschern, schon auf 2 Fuſs Tiefe, so stark blau ist, während es anderes reines Wasser an anderen Orten gibt, wel-

welches keine merkbare Färbung hat, selbst wenn man es in Masse von vielen Fuſs betrachtet.

Gefärbter Schnee.

Vauquelin *) hat seine Untersuchung über einen Farbestoff mitgetheilt, der in Menge einen Schneefall bei Idria in Kärnthen begleitet hatte. Diese Substanz bestand aus Kieselerde 36,75, Thonerde 11,75, kohlensaurem Kalk 17,5, Eisenoxyd 6,25, Titansäure 3,75, organische brennbare Materie 24. War wahrscheinlich eine vom Winde weggewehte, stark ausgetrocknete Erde.

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 438.

Pflanzenchemie.

Pflanzensäuren. Acidum equisеticum.

Braçonnot, von welchem die Pflanzenchemie schon mit so vielen wichtigen Entdeckungen bereichert worden ist, hat dieselben kürzlich noch mit einer neuen Säure vermehrt, die im Equisetum fluviatile enthalten und von ihm Equisetsäure genannt worden ist *). Sie wird auf folgende Art erhalten: Man zerquetscht die Pflanze, preſst sie aus, dampft den Saft bis zum Extract ab, und behandelt dieses mit Alkohol, welcher Zucker, Chlorkalium und essigsaure Talkerde auflöst, und ein Gemenge von Gyps, schwefelsaurem und phosphorsaurem Kali, equisetsaurer Talkerde und einen extractartigen Stoff zurückläſst. Diese in Alkohol unlösliche Masse wird in wenigem Wasser aufgelöst, und von ungelöstem Gyps und schwefelsaurem Kali abfiltrirt, darauf zuerst mit essigsaurer Baryterde zur Abscheidung der Schwefelsäure und Phosphorsäure, und dann mit essigsaurem Bleioxyd niedergeschlagen, wodurch equisetsaures Bleioxyd niederfällt, das man nach völligem Auswaschen durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt. Man filtrirt die Flüssigkeit ab, und verdunstet sie bei gelinder Wärme, worauf die Equisetsäure in Gestalt einer, aus kleinen verwebten Nadeln bestehenden, farblosen Krystallmasse zurückbleibt. Sie schmeckt sauer, aber weniger scharf als die Weinsäure, und ist auch nicht so auflöslich, wie diese.

*) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 10.

Bei der trockenen Destillation wird sie zerstört, ohne ein Sublimat zu geben. In Alkohol ist sie auflöslich. Sie fällt das essigsaure Bleioxyd und salpetersaure Quecksilberoxydul, welche Niederschläge in Salpetersäure auflöslich sind; salpetersaures Bleioxyd und Silberoxyd werden von ihr nicht gefällt, wenn sie frei von Phosphorsäure ist. Sie fällt die Eisenoxydsalze, nicht aber die Oxydulsalze. Mit den fixen Alkalien gibt sie zerfliefsliche, in Alkohol unlösliche Salze, welche die Salze von Bleioxyd, Zinnoxydul und Silberoxyd stark fällen. Ihre Verbindung mit Ammoniak ist krystallisirbar. Mit Kalkerde, Talkerde und Zinkoxyd bildet sie gummiartige, zerfliefsliche, in Alkohol unlösliche Salze; mit Baryterde eine weifse, emailartige Salzmasse; mit Kupferoxyd ein grünes, schwerlösliches Salz, welches sich, in einer warmen Flüssigkeit gebildet, beim Erkalten in Gestalt kleiner, glänzender, blaugrüner Krystalle absetzt. Das Equisetum fluviatile gibt ungefähr 1 Procent seines Gewichts equisetsaure Talkerde.

Blausäure.

Duflos *) hat eine Untersuchung über die verschiedenen Bereitungsarten der zu medicinischem Behuf bestimmten Blausäure angestellt, woraus hervorzugehen scheint, dafs man kein sicheres Mittel besitzt, die wässerige Blausäure von einem so bestimmten Gehalt zu bekommen, wie es wohl in medicinischer Hinsicht nothwendig wäre. Um diesem Mangel abzuhelfen, soll man einen gewissen Gehalt an wasserfreier Blausäure für die wässerige bestimmen, z. B. 5 Procent, dann eine wässerige Blausäure bereiten, welche weit mehr enthält, ihren Gehalt an Blausäure ausmitteln, und sie dann

*) Kastner's Archiv. XIV. 88.

bis zur gehörigen Stärke verdünnen. Hierzu gibt er folgende Regeln: Trommsdorff's Bereitungsmethode scheint dem Endzweck am sichersten zu entsprechen. 4 Unzen Pulver von reinem krystallisirten Cyaneisenkalium werden in einem Destillirapparat mit einem erkalteten Gemische von 1½ Unze concentrirter Schwefelsäure und 2 Unzen Wasser vermischt, 24 Stunden lang in dem Apparate gelassen, und darauf mit 8 Unzen Alkohol von 80 pC. vermischt, und davon, unter Abkühlung der Vorlage, 8 Unzen abdestillirt. Auf diese Art erhält man eine Säure, deren Blausäuregehalt zwischen 5½ bis 5¾ pC. variirt. Ihr Gehalt an Blausäure wird vermittelst einer Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd bestimmt, zu der man etwas Ammoniak gefügt hat; sobald nichts mehr niederfällt, setzt man etwas freie Salpetersäure zu, und schüttelt um, wodurch sich das Cyansilber abscheidet, welches 20,3 pC. seines Gewichts Blausäure entspricht, wonach man nachher den Blausäuregehalt berechnet und die Verdünnung einrichtet. Bei den Versuchen, zur Ausfällung der Säure Eisenoxydsalze anzuwenden, wurde nie die ganze Menge erhalten.

Wachssäure. Wenn man, nach Pfaff*), eine völlig neutrale Wachsseife, mit Natron zur Basis, mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, so geht eine saure Flüssigkeit über, die keine Schwefelsäure enthält, die aus den kohlensauren Alkalien die Kohlensäure austreibt, und deren Verbindung mit Alkali nach dem Abdampfen bis zur Trockne, wahrscheinlich durch Verflüchtigung eines Theiles der Säure, alkalisch reagirt, in der Luft feucht wird und in

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. II. 240.

concentrirtem Alkohol löslich ist. Pfaff nennt diese Säure Wachssäure, hat aber nicht einen einzigen Versuch angeführt, der bewiese, daſs sie nicht Essigsäure ist.

Menispermsäure:

Boullay d. ä. *) hat aus der spirituösen Mutterlauge, aus der das Picrotoxin herauskrystallisirt ist, eine krystallinische Substanz erhalten, die geschmacklos ist, das Lackmuspapier schwach röthet, mit den Alkalien neutrale krystallisirbare Salze bildet, und die in kochendem Wasser wenig löslich ist. Boullay erklärt sie für Menispermsäure (Vgl. Jahresber. 1827, pag. 251.). Pelletier hat mit Boullay eine gemeinschaftliche Untersuchung über eine, vom Picrotoxin verschiedene, Salzbasis unternommen, die ersterer in Menispermum Cocculus gefunden zu haben glaubt.

Grünsäure.

Runge reichte im September 1828 der Versammlung deutscher Naturforscher zu Berlin eine kleine Schrift **) ein, worin er die Existenz einer neuen Säure darzulegen sucht, die er Grünsäure nennt. Sie wird auf folgende Art erhalten: Die von den Wurzelfäserchen befreite und gepulverte Wurzel von Scabiosa succisa wird mit Alkohol ausgezogen, und die Auflösung so lange mit Aether vermischt, als noch etwas niederfällt. Der Niederschlag wird mit Aether gewaschen, in Wasser aufgelöst und mit Bleizucker gefällt; dieser Niederschlag gibt bei der Zersetzung mit Schwefelwas-

*) Journal de Pharmacie XIV. 61.

**) Resultate chemischer Untersuchungen der Cynareen, Eupatorien, Radiaten, Cichoreen, Aggregaten, Valerianeen und Caprifolien, in Auffindung und Nachweisung eines diesen Pflanzenfamilien eigenthümlichen Stoffes. Von Dr. Runge in Breslau. (Daraus im Jahrb. der Chemie und Ph. 1828. III. 116.)

serstoffgas die Grünsäure, die nach dem Eintrocknen eine unkrystallisirte, gelbliche, spröde Masse bildet. Sie sättigt die Alkalien, und die gesättigte Auflösung wird in der Luft grün, wobei sie ein Atom Sauerstoff aufnimmt und sich in eine höhere Oxydationsstufe derselben Säure umwandelt, die sich aber mit Zinkamalgam wieder reduciren läſst. Runge nennt die eine gefärbte, und die andere ungefärbte Grünsäure. Sie unterscheiden sich darin von einander, daſs die Salze der einen dunkelgelb, und die der anderen dunkelgrün sind. Wiewohl kein Wort darüber gesagt ist, daſs diese Säure nicht Galläpfelsäure enthalte, welche dieselbe Eigenschaft besitzt, so läſst sich doch wohl annehmen, daſs Runge nicht versäumt habe, sich von der Abwesenheit dieser Säure zu überzeugen. Ausführlicheres darüber verspricht er in seinen phytochemischen Entdeckungen zu geben.

Vegetabilische Salzbasen. Jod u. Brom, Reagentien darauf.

Donné*) hat versucht, die von Jod und Brom mit mehreren vegetabilischen Salzbasen entstehenden Farbenveränderungen, als ein Entdeckungs- und Unterscheidungsmittel der einzelnen anzuwenden. Er setzt eine kleine Menge dieser Basen in fester Form unter eine Glocke, unter der sich zugleich etwas Jod oder Brom befindet. Nach einiger Zeit haben sie von dem Gas absorbirt, und dadurch verschiedene Farben bekommen. Von Jod werden Morphin und Brucin braun wie Spaniol, Cinchonin und Strychnin gelb, Narcotin dunkelgrün. Brom gibt schönere aber andere Farben; Morphin wird davon rein gelb, Brucin braun, wie beim anderen, Narcotin röthlich gelb. Vielleicht kann man in einigen Fällen von diesen Angaben

*) Journal de Chimie medicale IV. 223.

Gebrauch machen, wiewohl die meisten der vegetabilischen Salzbasen auf diese Art zuletzt braun werden.

Gewinnung von Morphin.

Unter mehreren angegebenen Methoden, Morphin frei von Narcotin zu gewinnen, zeichnet sich folgende durch ihre Einfachheit aus: Guillermond*) schlägt vor, fein zertheiltes Opium mit seinem vierfachen Gewichte Spiritus von 75 pC. Alkoholgehalt 24 Stunden lang zu maceriren, zu filtriren und auszupressen, darauf mit noch 1 Theil Spiritus zu behandeln, und die klare Flüssigkeit mit kaustischem Ammoniak in geringem Ueberschuſs zu vermischen, wodurch das Morphin nach einigen Stunden vollständig ausgefällt wird, und von ½ Unze Opium nach dem Auswaschen mit Wasser 20 bis 22 Gran schwach gefärbtes Morphin, oder 9 Drachmen vom Pfund gibt.

Staples**) empfiehlt, 4 Th. Opium mit 3 Th. Essigsäure, die mit 3 Th. Wasser verdünnt ist, bei 20° bis 25° 24 Stunden lang zu maceriren, zu filtriren, auszupressen, und diese Behandlung mit einer neuen Quantität zu wiederholen; darauf zu den filtrirten sauren Flüssigkeiten ein Gemenge von Alkohol und Ammoniak auf die Art zuzumischen, daſs nicht sogleich ein Niederschlag entsteht, was am besten dadurch geschieht, daſs man die alkalische Flüssigkeit so gieſst, daſs sie über der sauren stehen bleibt. Während sie sich nachher von selbst langsam mit einander vermischen, schieſst das Morphin an, welches man nach vollständiger Absetzung mit verdünntem Spiritus auswäscht. Diese Operation gibt, bei gröſserem Ver-

*) Journal de Pharmacie XIV. 426.

**) Journal de Chemie medicale IV. 496.

brauch von Reagentien, die verloren gehen, 9¼ Drachmen Morphin auf 1 Pfund Opium.

Trennung von Morphin u. Narcotin.

Henry d. j. und Plisson*) schlagen als eine bequeme Methode zur Trennung von Morphin und Narcotin vor, das Gemenge dieser beiden Basen mit einer sehr schwachen Salzsäure zu behandeln, sie mit Morphin zu sättigen, dann noch etwas mehr freie Säure zuzusetzen, diese sich wieder sättigen zu lassen, wieder etwas Säure zuzusetzen, bis sich die Flüssigkeit gelinde sauer erhält; das nur in einer concentrirteren Säure lösliche Narcotin bleibt dann ungelöst zurück.

Anichini**) empfiehlt ein ähnliches Verfahren mit Essigsäure, die nicht so verdünnt angewendet zu werden braucht. Wenn während des Abdampfens des essigsauren Salzes Trübung eintritt, so entsteht diese von Narcotin, welches man abfiltrirt. Anichini bemerkt dabei, dafs bei der Entfärbung des essigsauren Salzes durch Blutlaugenkohle so viel Morphin mit der Kohle verbunden bleibt, dafs es sich, bei einigermafsen bedeutender Präparation, der Mühe lohne, es mit Schwefelsäure auszuziehen.

Gewinnung von Chinin.

Cassola hat eine Methode zur Bereitung der vegetabilischen Salzbasen aus der Chinarinde angegeben, aus der sich vielleicht nützliche Modificationen bei dem gewöhnlichen Prozesse entnehmen lassen. Man kocht 2 Pfund gelbe Chinarinde in 12 Pfund Wasser, in dem man 1½ Unze kaustisches Kali aufgelöst hat; das Decoct wird abgeseiht, die Rinde ausgeprefst und so lange ausgewaschen, bis sie kaum mehr gefärbt ist. Sie

*) A. a. O. pag. 149.

**) Bullet. des Sciences medicales, 1828. pag. 86.

wird hierauf mit 15 Pfund Wasser gekocht, zu dem man vorher 1 Unze Schwefelsäure gemischt hat. Dies wiederholt man zweimal, nimmt aber nachher jedesmal nur 1 Drachme Schwefelsäure. Die sauren Flüssigkeiten giefst man zusammen, sättigt die freie Säure mit fein gepulvertem Marmor, giefst die neutrale Flüssigkeit ab, und schlägt daraus die vegetabilischen Basen mit kohlensaurem Alkali nieder. Von dem zugleich niedergefallenen kohlensauren Kalk trennt man sie durch die gewöhnliche Behandlung mit Alkohol.

Vegetabilische Salzbasis in der Caincawurzel.

Brandes*) hat in der sogenannten Caincawurzel (Chiococco racemosa), die in Brasilien für ein specifisches Mittel gegen Wassersucht gehalten wird, eine neue vegetabilische Salzbasis gefunden, die er mit dem Emetin vergleicht. Wird die mit der Wurzel bereitete spirituöse Infusion mit kaustischem Kali (nicht mit Ammoniak) vermischt, so entsteht ein starker gelber Niederschlag, der nach dem Trocknen ein weisses Pulver bildet, welches in kochend heissem Alkohol auflöslich ist. Eben so löst es sich in Säuren, aus denen es durch Ammoniak in weissen Flocken gefällt wird. Mit Schwefelsäure gibt es eine gummiartige Verbindung.

Digitalis.

Meylink**) hat einige Versuche über die vegetabilische Salzbasis angestellt, die Le Royer in der Digitalis zu finden glaubt (Jahresb. 1826. pag. 245.). Aber statt einer krystallisirenden alkalischen, erhielt er eine in Wasser lösliche extractartige Substanz, die sich beim Abdampfen, unter Bildung von Extractabsatz, brauner färbte, aber

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1828. II. 488.

**) Buchner's Repertorium XXVIII. 238.

die giftigen Wirkungen der Digitalis hervorbrachte. Dieser Gegenstand scheint also zu seiner sicheren Ermittelung einer weiteren Untersuchung zu bedürfen.

Salzbasis in der Belladonna.

In vorhergehenden Jahresberichten habe ich die Versuche von Brandes (1822, pag. 97.) und von Runge (1826, pag. 243.), aus der Belladonna eine Salzbasis abzuscheiden, angegeben. Ich habe nun noch zwei andere Untersuchungen hierüber anzuführen. Die eine ist von Ranque und Simonin *); wenn man nach ihnen Belladonna mit Aether auszieht, diese Auflösung mit Wasser vermischt und den Aether abdestillirt, so erhält man als Rückstand eine säuerliche gelbe Auflösung, auf welcher eine harzartige Substanz schwimmt, die nichts von den Wirkungen der Belladonna besitzt. Wird diese Auflösung abgedampft, so erhält man eine warzenförmige Masse, welche den wirksamen Bestandtheil enthält, allein noch in unreinem Zustand. Man löst sie in Wasser auf, vermischt sie mit basisch essigsaurem Bleioxyd, welches den Farbstoff niederschlägt, und zersetzt das überschüssige Bleisalz durch Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Verjagung der freien Essigsäure abgedampft, darauf mit reiner Talkerde und Alkohol vermischt und gekocht, dann kochendheiſs abfiltrirt und abgedampft, wobei sich das Atropin pulverförmig absetzt. Es ist graulich, alkalisch, vereinigt sich mit den Säuren zu Salzen, und besitzt, sowohl für sich als in Salzform, die eigenthümliche Wirkung der Belladonna auf die Pupille. — Sie glauben, daſs in

*) Journal de Pharmacie XIV. 255.

der Belladonna das Atropin mit Aepfelsäure vereinigt sei.

Die zweite Methode gibt Tilloy an *). Man nimmt das mit Wasser bereitete Extract der Belladonna, zieht es mit Alkohol vollständig aus und verdunstet diese Auflösung. Der Rückstand wird in Wasser aufgelöst und zum Extract abgedampft, welches man in Alkohol von 85 pC. auflöst; diesen destillirt man wiederum ab (man sieht nicht den Grund dieser wiederholten Auflösung und Abdampfung ein), löst den Rückstand in Wasser, und behandelt die Auflösung mit reiner Talkerde. Hierbei entwickelt sich etwas Ammoniak. Das Gemenge mit der Erde wird ausgewaschen und mit kochend heifsem Alkohol ausgezogen. Dieser wird abgedampft und der Rückstand mit Aether behandelt. Diese Auflösung in Aether wird abgedampft, der Rückstand in saurem Wasser aufgelöst und aus der filtrirten Auflösung das Atropin durch ein Alkali niedergeschlagen. Der Niederschlag besitzt alkalische Eigenschaften, ist in der Wärme schmelzbar, brennt mit Flamme wie ein Harz, und gibt mit den Säuren nicht krystallisirbare Salze. Das kleinste Stäubchen davon erweitert die Pupille.

Zerfliefsliche vegetabilische Salzbase.

Boussingault**), der auf einer Reise in Süd-Amerika durch chemische Untersuchungen schon mehr Entdeckungen gemacht hat, als viele Andere, die beständig ihr Laboratorium zur Hand haben, hat in Gesellschaft von Roulin eine vegetabilische Salzbase entdeckt, merkwürdig wegen ihrer, dem Strychnin gleichkommenden, giftigen Eigenschaften, wegen ihrer Löslichkeit in Wasser, und

*) Journal de Chimie medicale IV. 608.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 24.

Zerfliefslichkeit. Er hat ihr noch keinen Namen gegeben. Sie ist in einer, zur Vergiftung der Pfeile bestimmten und in Südamerika im Handel vorkommenden, giftigen Substanz, dem Curara, enthalten, welche, nach den von v. Humboldt darüber mitgetheilten Nachrichten, aus der Rinde und dem Splint einer, den Strychnéen ähnlichen oder zu ihrer Klasse gehörenden Pflanze, einer Liane, die da, wo sie vorkommt, Mavacure genannt ist, bereitet wird, indem man das mit Wasser bereitete, wohl concentrirte Extract derselben mit einer ebenfalls concentrirten, gummösen Auflösung einer anderen Pflanze vermischt, um ihm dadurch Consistenz zu geben und es auf den Pfeilspitzen befestigen zu können. Diese Pfeile tödten schon durch eine ganz schwache Verletzung der Haut; allein verschluckt, wirkt dieses Gift nicht gefährlich. Mehrere Thiere starben davon innerhalb 2 bis 10 Minuten, ohne dafs aber, wie beim Strychnin, Convulsionen in den Rückenmuskeln oder Erbrechen eintraten. Aus diesem Gift, so wie es im Handel vorkommt, und das wie ein braunes Harz aussieht, hat Boussingault die Salzbasis auf folgende Art ausgezogen: Es wurde gepulvert, mehrere Male mit Alkohol ausgekocht, der Alkohol mit Wasser vermischt und abdestillirt. Die zurückbleibende wässerige Auflösung wurde von niedergefallenem Harz abfiltrirt, durch Kochen mit Blutlaugenkohle entfärbt, und mit einer Galläpfel-Infusion gefällt. Der Niederschlag ist hellgelb und enthält das Gift, mit Gerbstoff verbunden; er wurde gut ausgewaschen, mit kochendem Wasser vermischt, und so viel Oxalsäure zugesetzt, dafs sich Alles auflöste, worauf Magnesiahydrat im Ueberschufs zugefügt und die Flüssigkeit

damit digerirt wurde. Die Talkerde verbindet sich mit dem Gerbstoff und der Oxalsäure, und die vegetabilische Salzbasis bleibt in der Auflösung. Eingetrocknet und mit Alkohol behandelt, löste dieser die Base mit Hinterlassung von etwas oxalsaurer Talkerde auf. Nach Abdampfung des Alkohols blieb eine syrupdicke Masse zurück, die unter einer Glasglocke, neben einer Schale voll Schwefelsäure, zu einer blafsgelben, hornartigen Masse eintrocknete. Sie hat einen äufserst bitteren Geschmack. In der Hitze wird sie zersetzt und verbrennt ohne Rückstand. Sie ist sowohl in Wasser als Alkohol leichtlöslich, färbt Curcumä braun, stellt die blaue Farbe von geröthetem Lackmus wieder her, neutralisirt die Säuren vollkommen, und gibt mit Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure Salze, die nicht krystallisiren und in Wasser leichtlöslich sind. Von Terpenthinöl und von Aether wird sie nicht aufgelöst. Concentrirte Salpetersäure färbt dasselbe blutroth, und Schwefelsäure carminroth. Das Curara enthält kein Strychnin, und die neue Base ist darin mit Essigsäure verbunden. Es ist hierbei an die von Pelletier und Caventou geäufserte Vermuthung (Jahresb. 1826, pag. 239.) zu erinnern, dafs das analoge Anthiargift seine giftigen Wirkungen ebenfalls von einer in Wasser löslichen vegetabilischen Salzbasis habe.

Sanguinarin.

Dana*) hat in der Wurzel von Sanguinaria canadensis, welche in Nordamerika officinell ist, eine neue vegetabilische Salzbasis gefunden, die er Sanguinarin nennt. Die Wurzel wird mit Alkohol digerirt, wodurch man eine rothe Auflö-

*) Journ. de Ch. medic. IV. 384.

sung erhält. Ammoniakhaltiges Wasser scheidet daraus eine rothe Substanz ab, die man mit Wasser auswäscht, darauf mit Wasser und Blutlaugenkohle kocht, und davon das Wasser abfiltrirt. Das kohlehaltige Gemenge wird darauf mit Alkohol ausgekocht, welcher die Salzbasis auflöst und sie nach dem Abdampfen als eine weifse oder perlfarbene Masse zurückläfst. Es schmeckt bitter, reagirt auf Curcumä alkalisch, gibt mit Säuren eigene Salze, die verschieden nüancirte rothe Farben haben. In Wasser ist es unlöslich, aber in Alkohol und Aether leichtlöslich.

Neue veget. Salzbasis.

Pelletier*) gibt an, dafs eine im Handel vorkommende Rinde, die bald China de Calysaya, bald China de Carthagena genannt wird, aber doch keiner von diesen ganz gleich kommt, und wahrscheinlich gar nicht die Rinde einer Cinchona-Art ist, eine eigene krystallisirbare Substanz enthalte, welche weder Cinchonin noch Chinin sei, welche mit Schwefelsäure eine geléeartige Verbindung, wie Gallertsäure, und mit Salzsäure ein Salz in kleinen perlmutterglänzenden Krystallen gebe.

Salicin.

Buchner**) hat den fiebervertreibenden Stoff in der Rinde vom Salix pentandra zu isoliren versucht. Man fällt eine Infusion der Rinde mit essigsaurem Blei, filtrirt, behandelt mit Schwefelwasserstoffgas und mit Blutlaugenkohle, sättigt darauf die freie Essigsäure mit Ammoniak und dampft ab. Das essigsaure Ammoniak verflüchtigt sich gröfstentheils, und es bleibt eine fast farblose extractivartige, intensiv bittere Masse zurück. Nach Buchner soll sich diese Substanz, so wie noch

*) Journ. de Pharm. XIV. 468.

**) Kastner's Archiv. XIV. 251.

einige andere, die er in der Columbo, der Quassia, Simaruba und dem amerikanischen Pfeilgift, Urari oder Wurali, entdeckt hat, den vegetabilischen Salzbasen anreihen. Wenn hier das Wort Urari das verstümmelte Curara ist, so hat Buchner ganz ohne Zweifel die von Boussingault entdeckte Salzbase unter Händen gehabt.

Indifferente Pflanzenstoffe. Verhalten von Zucker zu Arseniksäure.

Elsner*) hat beobachtet, daſs sich eine concentrirte Auflösung von Arseniksäure, in der man Rohrzucker aufgelöst hat, nach einer Weile roth, und darauf schön purpurroth färbt, was noch lange fortfährt, bis nach einigen Wochen die Farbe rothbraun geworden ist. Dieselbe Farbenveränderung entsteht mit Traubenzucker und Stärkezucker; Milchzucker färbt rothbraun, Mannazucker siegelroth, Harnzucker dagegen gar nicht. Weder arsenichte Säure noch arseniksaure Salze, noch Phosphorsäure bringen etwas Aehnliches hervor; eben so wenig Gummi und Stärke, wenn sie in Arseniksäure aufgelöst werden. Um auszumitteln, ob hierbei der Zucker eine Veränderung erlitten habe, zersetzte Elsner die Auflösung mit Schwefelwasserstoffgas, und dampfte die Flüssigkeit ab; er erhielt dadurch einen braunen Syrup, der sich wie gewöhnlicher Zuckersyrup verhielt. Hieraus schlieſst er, daſs jene Färbung durchaus nicht auf einer chemischen Veränderung der zusammenwirkenden Stoffe beruhe. Indessen scheinen seine Versuche das Gegentheil zu beweisen; denn da er gepulverten weiſsen Zucker auflöste, und einen braunen Syrup, also einen gefärbten, nicht krystallisirten Zucker wieder erhielt, so scheint dies doch anzudeuten, daſs die Färbung des Zuckers von

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. II. 348.

einer Veränderung in seiner Zusammensetzung herrühre.

Gallertsäure mit Zucker.

In Frankreich bekam man von einem Colonialzucker einen schleimigen Syrup, aus dem der Zucker nur schwierig anschoſs, und dadurch bei dem Raffiniren Verlust veranlaſste. Ein solcher schleimiger Syrup ist von Guibourt*) untersucht worden, welcher darin gallertsaure Kalkerde fand. Als der Syrup mit seinem doppelten Gewicht Wasser verdünnt wurde, fiel eine weiſse Masse nieder, die sich leicht als gallertsaure Kalkerde erkennen lieſs. Man vermuthet, daſs diese Gallertsäure von der Anwendung der Rinde einer Ulmus-Species, als eines in Westindien üblichen Klärungsmittels, herrühre.

Pflanzenleim und Eiweiſs.

Zenneck**) hat den Kleber von Spelz untersucht, wie es scheint, in der Absicht, die von mir in meinem Lehrbuch der organischen Chemie darüber mitgetheilten Angaben näher zu prüfen. Er schlieſst seine Arbeit mit einer analytischen Vergleichung zwischen der Zusammensetzung des Rückstandes, der beim Ausziehen des coagulirten Eiweiſses mit Alkohol zurückbleibt, und dem Rückstande, den Beccaria's Kleber bei der Behandlung mit kochendem Alkohol zurückläſst, woraus er den gewiſs richtigen Schluſs zieht, daſs Eiweiſs und Pflanzeneiweiſs (Kleberrest, wie er es nennt) nicht für identische Stoffe betrachtet werden können, ungeachtet ihres übrigens ziemlich ähnlichen Verhaltens zu Reagentien. Bei seinen Analysen läſst sich bemerken, daſs das Resultat von

*) Journ. de Chimie med. IV. 575.

**) Kästner's Archiv XV. 81.

von der Analyse des Eiweifses sich dem, welches Gay-Lussac und Thénard aus ihren Versuchen gezogen haben, nicht nähert, welchem letzteren jedoch das Resultat von Zenneck's Analyse von dem sogenannten Kleberrest, wenn nicht nahe, doch wenigstens näher kommt.

Bonastre *) hat gezeigt, dafs Saamen, die viel Pflanzeneiweifs enthalten, wie z. B. von Mimosa scandens, Dolichos pruriens u. a. beim Uebergiefsen mit Salzsäure diese zuerst violett, und darauf dunkelblau färben, woraus also hervorgeht, dafs das Pflanzeneiweifs auch in diesem Verhalten sich dem gewöhnlichen Eiweifs analog verhält. Eine solche Färbung des Mehls hat Vauquelin schon vor längerer Zeit beobachtet, ohne dafs sich jedoch damals die Ursache davon mit Sicherheit einsehen liefs. Runge **) hat ein ähnliches Verhalten bei mehreren, zu den Rubiaceen gehörenden Pflanzen beobachtet, was wohl ebenfalls derselben Ursache zugeschrieben werden könnte.

Fette Oele.

Eine interessante und ausführliche Arbeit über die physischen Eigenschaften und die Brennbarkeit der fetten Oele ist von Schübler und Bentsch angestellt worden ***). Sie haben 30 verschiedene Arten in Beziehung auf spec. Gewicht, Flüssigkeit, auf die Quantität, die in einer gegebenen Zeit verbrennt, auf die Wärme-Quantität, die dabei entwickelt wird, u. s. w. untersucht. Da sich aber ihre Resultate nicht wohl anders mittheilen liefsen, als dafs man die Arbeit so gut wie

*) Journ. de Ch. medic. IV. 319.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. III. 115.

***) Untersuchung über die fetten Oele Deutschlands. Tübingen 1828.

ganz abschriebe, so muſs ich mich mit einer bloſsen Hinweisung auf dieselbe begnügen.

Ceroxylin. Bonastre*) hat das Wachs von Ceroxylon Andicola untersucht. Löst man das Wachs, nachdem man es mit kaltem Alkohol vollständig ausgezogen hat, in kochend heiſsem Alkohol auf und filtrirt kochend heiſs, so verwandelt sich die Flüssigkeit beim Erkalten zu einer milchigten, gelatinösen Masse, die nach Verlauf einiger Monate Krystallisationen zu zeigen anfängt, die nachher wie Vegetationen zunehmen, und nach dem Austrocknen der Masse feine, seidenglänzende Krystallfedern hinterlassen, die beim Reiben im Dunkeln stark phosphoresciren. Dieses krystallinische Fett nennt er Ceroxylin.

Campher. Wenn man, nach Libri**), eine riechende Substanz, wie z. B. Campher, dem Durchgang eines electrischen Stroms einige längere Zeit aussetzt, so soll ihr Geruch allmälig abnehmen, und zuletzt ganz aufhören (die Art der Bewerkstelligung des Versuchs ist nicht angegeben). Wird ein so behandelter Campher herausgenommen, so ist er geruchlos und erlangt erst nach einiger Zeit seine vorigen Eigenschaften wieder.

Spec. Gewicht flüchtiger und fetter Oele. Brandes***) hat das spec. Gewicht mehrerer flüchtiger und fetter Oele bei + 15° Temp. bestimmt. Folgende sind hiervon die Zahlenresultate:

Oel von	
Achillea millefolium	0,8520
Terpenthinöl (rectif.)	0,8725

*) Journ. de Pharm. XIV. 346.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXVII. 100.

***) Bulletin des Sciences math. et phys. April 1828. p. 278.

de Cedro	0,8786
de Bergamo	0,8856
Terpenthinöl (unrectif.)	0,8910
Dippelsöl	0,8935
Thymus Serpyllum	0,9050
Citr. Aurant. flores	0,9085
Ruta officinalis	0,9110
Rosmarinus off.	0,9150
Juniperus Sabina	0,9155
Galbanum	0,9165
Tanacetum vulgare	0,9315
Juniperus communis	0,9350
Cuminum Cyminum	0,9450
Origanum vulgare	0,9465
Cajeputi	0,9474
Lavandula	0,9480
Mentha piperita	0,9550
Carum Carvi	0,9598
Valeriana off.	0,9650
Mentha crispa	0,9696
Artemisia Absinthium	0,9725
Laurus Sassafras	1,1420
Apium Petroselinum (starr) . .	1,1650
Copaivabalsam	0,9925
Perubalsam	1,1475
Schweinefett	0,9120
Fettes Oel von Mohnsaamen . .	0,9125
„ „ „ grünen Oliven .	0,9135
„ „ „ gelben Oliven .	0,9220
„ „ „ weifsen Oliven .	0,9275
Gereinigtes Rüböl	0,9155
Frisch ausgepresstes Rüböl . . .	0,9200
Kalt ausgepresstes Mandelöl . .	0,9215
Sperma Ceti	0,9285

Leinöl	0,9530
Ricinöl	0,9748
Theer	1,1025

Sassafrasöl. Bonastre *) hat das Sassafrasöl untersucht. Durch Schütteln mit Wasser trennt es sich in ein schwereres, in demselben untersinkendes, und in leichteres, obenauf schwimmendes Oel. Von Salpetersäure wird es, wie das Nelkenöl, allmälig roth gefärbt, wird aber nicht, wie dieses, von Chlor grün, wiewohl es sich damit verdickt. Von Ammoniakgas wird es consistenter und etwas trübe, gibt aber damit keine Krystalle, und verbindet sich nicht mit kaustischem Alkali. Ist es mit Terpenthinöl verfälscht, so lassen sie sich durch Wasser trennen, worin das Sassafrasöl untersinkt, während das Terpenthinöl obenauf schwimmt. Von Nelkenöl kann es durch kaustisches Alkali getrennt werden, welches das letztere zurückhält, während das Sassafrasöl überdestillirt.

Stearopten in Neroliöl. Boullay **) hat gezeigt, dafs beim Sättigen von Alkohol mit Neroliöl ein weifses, krystallinisches, geschmack- und geruchloses Stearopten niederfällt, welches in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol schwerlöslich und in Aether leichtlöslich ist, woraus es durch Alkohol niedergeschlagen wird. In Alkali ist es löslich, es schwimmt auf Wasser und schmilzt unter + 100°.

Copaivabalsam. Ader ***) gibt folgende Methode an, um ohne Destillation aus dem Copaivabalsam das flüchtige Oel abzuscheiden. Man giefst in einen Glaskol-

*) Journ. de Ch. medic. IV. 484.

**) Journ. de Pharm. X. 497.

***) A. a. O. pag. 609.

ben 100 Th. Alkohol von 85 pC., und 100 Th. Copaivabalsam, schüttelt wohl um und setzt dann $37\frac{1}{2}$ Th. Seifensiederlauge von Natron zu, womit man wiederum stark umschüttelt, und setzt dann 150 Th. Wasser zu. Das Natron verbindet sich mit dem Harz, und das Oel, welches keine Verwandtschaft zum ersteren hat, wird frei und schwimmt obenauf.

Springen von erstarrendem Harz.

Unverdorben*) hat eine Beschreibung von einer Zerspringungserscheinung gegeben, welche nach dem Schmelzen erstarrte Harzmassen zeigen, wenn sie von einem spitzen Körper berührt werden, oder wenn ein Punkt des erstarrten Harzes stärker abgekühlt wird, als das übrige. Diese Erscheinung ist von derselben Natur, wie das Zerspringen der Glasthränen. Unverdorben hat gezeigt, daſs, bei Beobachtung gewisser Umstände hierbei, das Zerspringen in einer gewissen Regelmäſsigkeit geschehen kann.

Analyse von Gummilack.

Derselbe hat eine Untersuchung über das Gummilack angestellt **), welches er in mehrere Harze von eigenthümlichen Characteren zerlegt hat. Kocht man Körnerlack mit Spiritus von 65 pC. Alkoholgehalt so lange aus, als dieser noch etwas auflösen kann, so bleibt ein Gemenge von Wachs, John's Lackstoff, und fremden Stoffen zurück. Der sogenannte Lackstoff ist in Spiritus von 65 pC. löslich, wenn man diesen mit Salzsäure versetzt und bis zum Kochen erhitzt; aus dieser Auflösung wird er durch Wasser gefällt, ohne daſs von der Säure mitfällt. Hierdurch unterscheidet er sich von einer damit ähnlichen Substanz, die man durch

*) Poggendorff's Annalen XII. 411.

**) A. a. O. XIV. 116.

Fällung einer Auflösung von Gummilack in Kali vermittelst Chlorgas, und Behandlung des gefällten Harzes mit Alkohol erhält. Die dabei ungelöst bleibende gelatinöse Masse wird nicht von Alkohol und Säure aufgelöst.

Die kochendheifs filtrirte Auflösung von Körnerlack in 65 pC. Alkohol setzt eine eigene gelatinöse Substanz ab, die nicht alle Charactere von Harz, aber damit doch gröfsere Analogie als mit anderen Stoffen hat.

Wird die von dieser Substanz abfiltrirte klare Auflösung destillirt, bis aller Alkohol abgedunstet ist, so bleibt in der Retorte auf dem Wasser schwimmend das Harz zurück. In dem Wasser ist eine Portion Harz aufgelöst, das sich durch Säure niederschlagen läfst.

Das auf dem Wasser schwimmende Harz ist in einem gleichen Volum wasserfreien Alkohol löslich. Wird diese Auflösung mit ihrem achtfachen Volum Aether vermischt, so coagulirt sie unter Abscheidung einer gelatinösen Masse, die eine Verbindung von Aether mit einem Harz ist, welches 70 Procent vom Gewicht des Gummilacks ausmacht, und beim Verdunsten des Aethers in der Luft erhärtet. Dasselbe ist in der Kälte sowohl in 56 procentigem als in wasserfreiem Alkohol löslich. Es verbindet sich leicht mit Kali und wird aus der Flüssigkeit nicht durch überschüssiges Kali ausgeschieden. In dieser Auflösung befindet sich etwas Oelsäure und Margarinsäure, die im Gummilack enthalten sind. Dieses Harz gehört zu denen, deren Auflösung in Alkohol eine alkoholische Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd fällen (Jahresb. 1829, pag. 262.).

Die Auflösung in Aether, aus der sich das

meiste Gummilackharz abgesetzt hat, enthält Oelsäure, Talgsäure und zwei Harze. Man dampft den Aether ab, löst den Rückstand in Alkali auf und schlägt mit Bleizucker nieder, welcher diese Körper in Verbindung mit Bleioxyd abscheidet. Alkohol nimmt aus dem Bleiniederschlag das ölsaure und margarinsaure Salz auf, und läfst die Verbindung des Harzes ungelöst zurück. Beide können nachher, jedes für sich, durch Salzsäure zersetzt werden. — Das Harz wird darauf wieder in kalter Kalilauge aufgelöst, und diese Verbindung mit schwefelsaurer Talkerde gefällt, wodurch man das Harz vom Alkali auf die Talkerde überträgt; die neue Verbindung schlägt sich nieder und wird mit Wasser ausgewaschen, worauf man sie mit kaustischem Kali behandelt, welches das eine Harz daraus aufnimmt, und das andere in Verbindung mit der Talkerde läfst. Wird das in Kali gelöste mit Salzsäure ausgefällt, so erhält man ein braunes Harz, welches nicht ganz erhärtet, welches bei + 100° schmilzt, und sowohl in Aether als Alkohol leichtlöslich ist.

Das Harz nun, welches mit der Talkerde verbunden bleibt, ist von besonderer Merkwürdigkeit. Salzsäure zieht die Erde aus und läfst das Harz als ein braungelbes Pulver zurück. Es ist in 20 Th. kaltem Alkohol und in 15 Th. Aether löslich, und krystallisirt bei ihrem Verdunsten. Am gröfsten werden die Krystalle, wenn man eine mit Salzsäure vermischte Auflösung in Aether abdampft, wobei sich die Säure nicht mit dem Harz verbindet. Dieses Harz schmilzt zu einem sehr dunklen Liquidum. Von Alkali wird es mit violetter Farbe aufgelöst, und das Kaliharz von der concentrirten Lauge niedergeschlagen. Seine Verbindungen mit

Bleioxyd, Zinkoxyd und Manganoxydul sind violett, mit Eisen-, Kupfer- und Quecksilberoxyd rothbraun. Seine Auflösung in Alkohol wird von einer Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd in Alkohol niedergeschlagen. Die Menge dieses und des anderen in Aether löslichen Harzes im Gummilack ist nur sehr geringe, und beide zusammen betragen höchstens 2 Procent.

Coniin. Brandes und Gieseke *) geben folgende Methode an, den giftigen Bestandtheil des Schierlings, den sie Coniin nennen, zu isoliren: Man digerirt frischen, zerstoſsenen Schierling (Conium maculatum) einige Tage lang mit Alkohol, dampft die Auflösung zum Extract ab, weicht dieses darauf mit etwas Wasser auf, vermischt es mit Talkerde, Thonerde oder Bleioxyd, und trocknet ein. Die trockne Masse wird mit einem Gemenge von Alkohol und Aether ausgezogen. Nach Verdunstung des Lösungsmittels bleibt das Coniin zurück. Es hat keine alkalische Eigenschaften. Ein halber Gran tödtet ein Kaninchen mit denselben Symptomen, wie Strychnin.

Plumbagin. Dulong d'Astafort **) hat in der Wurzel von Plumbago europaea einen neuen, krystallisirbaren Pflanzenstoff entdeckt, den er Plumbagin nennt. Es wird auf folgende Art erhalten: Man digerirt die Wurzel und besonders die Rinde einige Tage lang mit Aether, destillirt die Auflösung im Wasserbad ab und kocht den schwarzen Rückstand mit Wasser, welches man kochendheiſs abgieſst und aus dem das Plumbagin niederfällt; dieselbe Portion Wasser gieſst man auf das

*) Journ. de Ch. medic. IV. 138.

**) Journ. de Pharm. XIV. 441. u. 454.

Ungelöste wieder zurück und setzt das Auskochen so lange fort, als noch etwas aufgelöst wird. Das Ungelöste ist eine schwarze, fette Materie, welche die Hände bleischwarz färbt, ohne dafs sich diese Farbe nachher abwaschen läfst. Das aus dem Wasser abgesetzte Plumbagin wird darauf in Aether aufgelöst, aus dem es beim Verdunsten in rothgelben, glänzenden Krystallgruppen anschiefst, deren einzelne Krystalle jedoch zu klein sind, als dafs sich ihre Form bestimmen liefse. Auf der Zunge erregt es im ersten Augenblick einen zuckerartigen, bald aber einen scharfen und brennenden Geschmack. Es schmilzt bei gelinder Wärme und krystallisirt beim Erkalten. Bei einer höheren Temperatur zersetzt es sich theilweise mit Hinterlassung einer glänzenden Kohle, theils sublimirt es sich in gelben Krystallen. In kaltem Wasser ist es wenig löslich, und färbt es dabei gelb; in kochendem Wasser dagegen löst es sich in weit gröfserer Menge und mit rothgelber Farbe auf. Seine Auflösung reagirt auf Lackmus weder alkalisch noch sauer. Es ist sowohl in Alkohol als Aether leichtlöslich. Es verbindet sich nicht mit Säuren, die auch nichts zu seiner leichteren Löslichkeit in Wasser beitragen. Von concentrirten Säuren wird es mehr aufgelöst, daraus aber vom Wasser niedergeschlagen. Dagegen verbindet es sich leicht mit Alkali, welches dasselbe viel löslicher in Wasser macht, und seine gelbe Farbe in roth umändert. Säuren stellen die rothe Farbe wieder her. Es ist für die Einwirkung von Basen so empfindlich, dafs es von Bleiessig roth wird, und sich nach einer Weile eine carmoisinrothe Verbindung niederschlägt.

Kryst. Stoff aus Bohnen.

Vauquelin*) hat eine Art schwarzer Bohnen von Isle de France untersucht, welche giftige Eigenschaften besitzen. Diese Bohnen geben mit Wasser eine dunkelbraune Infusion, welche nach dem Abdampfen eine schwarze Substanz absetzt, die mit glänzenden grauen Krystallen gemengt ist. Werden diese Krystalle herausgelesen und wieder mit kochendem Wasser behandelt, so lösen sie sich auf, und krystallisiren beim Erkalten farblos heraus, während die mitfolgende schwarze Substanz aufgelöst bleibt. Diese krystallisirte Substanz hat folgende Eigenschaften: sie ist in Alkohol und in Aether auflöslich; ihre Auflösung in Wasser färbt die Eisensalze grün, und wenn diese grüne Flüssigkeit mit Brunnenwasser vermischt wird, so bekommt sie einen Stich in's Purpurrothe. Destillirtes Wasser bewirkt dies nicht. Sie ist kein Salz, enthält aber Stickstoff, und gibt bei der Destillation Ammoniak. Von Alkalien wird sie sehr leicht und mit intensiv purpurrother Farbe aufgelöst.

Der schwarze, glänzende Farbestoff, welcher sich beim Verdunsten der Infusion von diesen Bohnen absetzt, enthält ebenfalls Stickstoff, und wird ohne Zersetzung von Schwefelsäure aufgelöst. Er scheint die Ursache der glänzend schwarzen Farbe dieser Bohnen zu sein.

Hesperidin.

Lebreton**) hat in den unreifen Pomeranzen eine eigene, krystallisirbare Substanz gefunden, die er Hesperidin nennt, weil Citrus in dem natürlichen System zu der Familie der Hesperidäen gehört. Folgendes ist seine Vorschrift, das

*) Annales de Chimie et de Physique, XXXVII. 173.

**) Journ. de Pharm. XIV. 377.

Hesperidin auszuziehen: Von unreifen Pomeranzen, die einen Durchmesser von 6 Linien erlangt haben, nimmt man mit einem Messer mit silberner Klinge die äufsere grüne Schale ab, und nimmt die innere Substanz heraus, die man beide wegwirft. Darauf zieht man den weifsen Theil der Schale mit reinem Wasser von + 25° bis 30° aus. Die so erhaltene braune, bittere Auflösung dampft man bis zu $\frac{2}{3}$ ab, seiht von abgesetztem Pflanzeneiweifs ab, sättigt mit Kalkwasser, so dafs die Flüssigkeit nicht mehr sauer reagirt, und dampft zur Syrupdicke ab. Diesen Syrup zieht man mit wasserfreiem Alkohol aus, so lange dieser noch etwas aufnimmt. Dabei bleiben äpfelsaurer Kalk, Gummi und gefärbtes Extract ungelöst zurück. Die Auflösung in Alkohol vermischt man mit etwas Wasser, destillirt den Alkohol ab, und trocknet dann den Rückstand im Wasserbade ein. Die eingedampfte Masse bringt man in eine Flasche und übergiefst sie mit ihrem 20fachen Gewichte destillirtem Essig, womit man sie so lange umschüttelt, bis sie sich aufgelöst hat. Diese Auflösung läfst man dann lange in völliger Ruhe, wobei sich das Hesperidin als ein weifses Pulver abscheidet, das sich allmälig zu warzenförmigen Krystallgruppen vereinigt. Man kann statt des Essigs Wasser nehmen, allein dann geht es viel langsamer. Die Krystalle werden gut ausgewaschen. Das Hesperidin hat folgende Eigenschaften: Es hat einen schwach bitteren Geschmack, über + 109° erhitzt, schmilzt es und sieht dann wie ein geschmolzenes Harz aus. Nach dem Erstarren bleibt es durchsichtig, gelblich, und wird durch Reiben electrisch; hat aber dann das Vermögen verloren, nach dem Wiederauflösen zu

krystallisiren, und hat einen anfänglich süfsen, hintennach bitteren Geschmack bekommen. In einer höheren Temperatur wird es völlig zerstört. Von kaltem Wasser wird es wenig aufgelöst; kochendes nimmt $\frac{1}{500}$ seines Gewichts davon auf, und beim Erkalten setzen sich $\frac{6}{10}$ wieder daraus ab. Kalter Alkohol löst wenig davon auf, kochender bedeutend mehr, und beim Erkalten setzt sich nur ein Theil wieder ab. In Aether, in fetten und flüchtigen Oelen ist es unlöslich. Es verändert nicht die Farbe der Lackmustinctur. Von den Alkalien wird es aufgelöst, nicht aber von den Säuren; die concentrirten färben es roth; Wasser zerstört wieder die rothe Farbe, und die Masse wird gelb. Concentrirte Essigsäure löst etwas davon ohne Farbe auf und läfst es beim Verdunsten krystallisirt zurück. Von basisch essigsaurem Bleioxyd wird es nicht gefällt, aber die Eisenoxydsalze färbt es eigenthümlich rothbraun.

Bitterer Stoff im Wermuth.

Caventou *) hat den bitteren Bestandtheil des Wermuths zu isoliren gesucht. Man macht eine concentrirte Infusion mit Wasser, schlägt sie mit einer Auflösung von Bleizucker nieder, wodurch das färbende Extract entfernt wird, filtrirt und schlägt das Blei durch Schwefelwasserstoffgas nieder, worauf man die Flüssigkeit zum Extract abdampft. Dieses behandelt man mit einem Gemenge von Alkohol und Aether, welche den bitteren Stoff auflösen und ihn nach dem Verdunsten als eine braune, nicht krystallinische Masse zurücklassen; im trocknen Zustand ist sie spröde und leicht zu pulvern; bei der trocknen Destilla-

*) Journ. de Ch. medic. IV. 556.

tion wird sie gänzlich zerstört, worin sie sich vom Gentianin, Plumbagin u. a. unterscheidet.

Tremellin.

Brandes *) hat die Zusammensetzung von Tremella mesenterica untersucht, einer Art Pflanze, die nach Regen in Gestalt einer halbkugelförmigen, grünlichen Gelée aus der Erde hervorkommt. Nachdem er sie zerrührt, und die große Menge Wasser, die sie enthält, dadurch aus ihr entfernt hatte, dass er sie so lange auf Fließpapier legte, als dieses noch feucht wurde, sog er die Masse mit Spiritus und mit Aether aus; dabei blieb eine eigene Materie zurück, die sowohl in diesen Flüssigkeiten, als auch in verdünnten Säuren und in kaustischen Alkalien unlöslich war. Er nannte sie Tremellin, und dieses verhält sich zur Tremella, wie das Fungin zu den Schwämmen. Diese Substanz hat folgende Eigenschaften: nach dem völligen Austrocknen bildet sie eine durchscheinende, membranöse Masse, die in Wasser allmälig zu einer zitternden Gallert vom Vielfachen des Volums der trocknen Masse aufquillt, dabei ungefähr ihr 47faches Gewicht Wasser bindet, und spröde und leicht pulverisirbar wird. Digerirt man sie mit einer Auflösung von Gerbstoff, so färbt sie sich, verringert ihr Volumen und wird nachher, nach völligem Auswaschen, von Eisenoxydsalzen geschwärzt. Bei der Destillation gibt sie ein dickes, butterartiges Oel, Wasser, Essigsäure und Ammoniak, und nach dem völligen Verbrennen hinterläßt sie eine, aus phosphorsaurem Kalk bestehende Asche. Brandes vergleicht diese Substanz mit dem stärkeartigen Skelett des isländischen Moses; aber aus den obigen Angaben geht

*) Jahrbuch der Chemie und Physik. 1827. II. 436.

hervor, dafs sie in ihrem Verhalten am meisten noch mit dem Fungin übereinstimmt, wie man es auch wohl nach der Stelle, welche diese Pflanze in dem natürlichen System einnimmt, erwarten konnte.

Pflanzenfarben. Alizarin.

Zenneck hat eine Untersuchung über die Gewinnungsarten und die Eigenschaften des Alizarins angestellt *). Er fand, dafs man in gutem Krapp nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ bis 2 Procent seines Gewichts Alizarin annehmen könne. Die von ihm angegebenen Bereitungsarten sind folgende: 1) Aus sehr fein gepulvertem Krapp kann man durch Erhitzen auf einem, mit einem flachen Glase bedeckten Uhrglase etwas Alizarin in Krystallen sublimirt bekommen. 2) Man versetzt Krapppulver mit Wasser und Hefe in Gährung, prefst darauf das Ungelöste aus, trocknet und zieht es so lange mit Alkohol aus, als dieser sich noch färbt. Der Alkohol wird bis zu $\frac{1}{3}$ seines Volums abdestillirt, der Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, der Niederschlag abfiltrirt und ausgewaschen. 3) Man behandelt trocknes Krapppulver mit Aether. Entweder man nimmt das Pulver, so wie es im Handel vorkommt, oder man extrahirt es zuvor mit verdünnter Schwefelsäure, die man nachher wohl auswascht, und den Krapp darauf trocknet. 8 Loth Aether sollen zu 20 (?) Loth Krapp hinreichen. Die Auflösung in Aether wird im Wasserbad abdestillirt, der concentrirte Rückstand ausgegossen und in einer Schale eingetrocknet. Das auf beide Arten erhaltene Alizarin wird nun sublimirt, indem man es auf ein flaches Gefäfs, z. B. den Deckel eines Platintiegels, oder auf ein Uhrglas legt, auf

*) Poggendorff's Annalen XIII. 261.

welches man einen anderen Deckel mit einem Loch in der Mitte, oder auch einen sehr flachen Glastrichter, stellt. Zenneck gibt von dem Alizarin folgende Beschreibung: So wie man es mit Alkohol und Schwefelsäure erhält, ist es ein braunes, mit Aether dagegen ein rothbraunes Pulver. Das sublimirte bildet kleine, rothgelbe, vierseitige Nadeln, und weiter oben ein rothgelbes Pulver. Die Sublimation geht etwas über der Temperatur vor sich, wobei Rüböl kocht. Es riecht dabei aromatisch, nicht unangenehm. Es schmeckt bitter und zugleich schwach säuerlich, und seine spirituöse Auflösung soll Lackmus, Rothkohl und Veilchensaft röthen, woraus Zenneck schliefst, dafs es eigentlich eine Säure sei, die er Krappsäure nennt. In Wasser ist es fast ganz unlöslich; ein Pfund Wasser löst kaum einen Gran davon auf. Das Unaufgelöste nimmt durch Kochen dasselbe Ansehen, wie vor der Sublimation, an, weshalb Zenneck glaubt, es gehe dabei in hydratischen Zustand über. Enthält das Wasser Zucker, so löst sich das Alizarin, besonders im Kochen, weit leichter auf. Einem Zuckergehalt in der Krapp-Infusion schreibt Zenneck die Möglichkeit der von Robiquet und Colin angegebenen Bereitungsweise zu (Jahresb. 1828, pag. 265.), 1 Theil Alizarin löst sich bei + 12° in 210 Th. Alkohol und in 160 Th. Aether von 0,73 spec. Gewicht auf. Diese Auflösungen sind rothgelb. Mit derselben Farbe löst es sich in Schwefelkohlenstoff, Terpenthinöl, Petroleum und fetten Oelen auf. Chlor und Jod wirken wenig darauf. Concentrirte Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure lösen dasselbe auf, lassen es aber bei Zusatz von Wasser wieder fallen. Mit Alkalien und Salzbasen da-

gegen verbindet es sich mit einer bläulichen oder violetten Farbe, ohne daſs aber die gesättigte Verbindung krystallisirt. Das Färben mit Krapp besteht in Erzeugung einer solchen Verbindung mit einer Basis, und der purpurfarbene Stoff von Robiquet und Colin (Jahresb. 1829, pag. 267.) ist nichts Anderes, als die Verbindung des Alizarins mit Thonerde. Säuren stellen dadurch die gelbe Farbe wieder her, daſs sie sich der Base bemächtigen. — Aus den angeführten Umständen geht deutlich hervor, daſs, wenn es sich auch nicht bestreiten läſst, daſs in diesen Verbindungen das Alizarin der electronegative Bestandtheil ist, es sich doch durch sein Verhalten zu Salzbasen ganz natürlich in die Klasse der Farbestoffe, und nicht in die der Säuren stellt. — Nach Zenneck enthält es übrigens keinen Stickstoff.

Lackmus. Desfosses *) hat eine Methode angegeben, den Farbestoff im Lackmus von den übrigen Bestandtheilen zu trennen. Zu einer Infusion von Lackmus mischt man eine Auflösung eines Eisenoxydulsalzes und etwas Ammoniak. Hierdurch wird der Farbestoff reducirt und mit dem Oxyd niedergeschlagen, welches man gut auswäscht; darauf behandelt man es mit etwas Hydrothionammoniak, wodurch Schwefeleisen entsteht, und sich eine farblose oder nur gelbliche Verbindung in Wasser auflöst, die beim Abdampfen blau wird und die Farbe rein hinterläſst. Desfosses glaubt nicht, daſs er Ammoniak enthalte, was wohl schwerlich richtig sein möchte.

Chlorophyll. Die färbende Substanz der Blätter, sowohl in ihrem

*) Journal de Pharmacie XIV. 487.

ihrem grünen Zustande während des Sommers, als auch in dem gelben und rothen im Herbste, bevor sie abfallen, ist von Macaire-Prinsep *) untersucht worden. Das allgemeine Resultat seiner Versuche ist, dafs diese drei Farben, grün, gelb und roth, ein und demselben Farbstoff eigen sind; dafs das Blatt, sobald es angefangen hat, seine Farbe zu ändern, in der Sonne kein Sauerstoffgas mehr entwickelt, doch aber fortfährt, aus der Luft solches aufzusaugen; dafs es im Dunkeln seine Farbe nicht ändert, sondern grün abfällt; dafs die Farbenveränderung in der Bildung einer Säure besteht, die zuerst gelb und nachher roth färbt, so dafs Blätter, die sich röthen, zuvor gelb werden; dafs Alkalien, wenn man darin gelbe oder rothe Blätter macerirt, die grüne Farbe wieder herstellen, während Säuren sie wieder wegnehmen und die gelbe regeneriren; dafs Säuren dieselbe Wirkung auf frische grüne Blätter ausüben; dafs Alkohol, nicht aber Aether, die gelbe und rothe Farbe ausziehen, die mehr harzartig als wachsartig ist, und dafs bei der Maceration eines gelben Blattes mit Aether, dieser zuerst Wachs und Alkohol, darauf den Farbstoff auszieht; dafs dieser Farbstoff von Alkali grün wird. Diese Untersuchungen scheinen uns einen Schritt näher zur Erkenntnifs dieser Naturerscheinung zu führen.

Wenn aber Macaire-Prinsep wegen dieser Veränderlichkeit der grünen Farbe der Blätter den Namen Chlorophyll verwirft und ihn in Chromul umändert, so ist dies wohl eine unnöthige Namenänderung, da der Hauptcharacter des Chlorophylls, der grüne Farbstoff der Blätter zu sein,

*) Annales de Chimie et de Physique XXXVIII. 415.

in dem Namen richtig ausgedrückt ist; und wenn er ferner aus diesen Versuchen schliefst, dafs die gelben, rothen und blauen Farben der Blumen und gefärbten Blumenstengel derselbe Farbstoff seien, weil sie von Alkali grün, von Säuren roth werden, so möchte er wohl seine Schlüsse weiter erstreckt haben, als seine Versuche berechtigen. Indessen hat er sich vorgesetzt, dieselben auch nach dieser Seite hin weiter fortzusetzen.

Tabasheer.

Die im Bambusrohre abgesetzten, unter dem Namen Tabasheer bekannten Concretionen, sind von Brewster untersucht worden *). Die aus Amerika von v. Humboldt mitgebrachten Proben dieser Substanz enthielten, nach Fourcroy und Vauquelin, aufser Kieselerde, auch Kalk und Kali. Turner hat mit den ihm von Brewster gegebenen Proben von ostindischem Tabasheer Smithson's Angabe bestätigt, und darin nur Kieselerde, mit einer fast unmerklichen Spur von Kalk gefunden. Nach dem Glühen löst er sich beim Kochen gänzlich in kaustischem Kali auf.

Producte von der Zerstörung der Pflanzenstoffe.
Kohlenstickstoffsäure.

Im vorhergehenden Jahresberichte, pag. 280, habe ich Liebig's Versuche über die Zusammensetzung der Kohlenstickstoffsäure angegeben. Mitscherlich **) hat seitdem ihre Krystallform bestimmt, die ein Octaëder mit rhombischer Basis zur Grundform hat; Liebig ***) hat ferner gezeigt, dafs kohlenstickstoffsaures Bleioxyd durch den Schlag detonirt, und statt des Knallquecksilbers zur Entzündung von Pulver durch Percussion ohne Gefahr anwendbar sei; und endlich ist diese Säure

*) Edinburgh Journal of Science IX.

**) Poggendorff's Annalen XIII. 375.

***) A. a. O. pag. 434.

auch der Gegenstand einer Untersuchung von Wöhler*) gewesen, durch welche er auszumitteln beabsichtigte, ob ihre detonirende Eigenschaft von Salpetersäure herrühre, indem es denkbar wäre, dafs sie eine Verbindung einer organischen Substanz mit Salpetersäure sei, ähnlich der Acide nitrosaccharique und nitroleucique. Um hierüber Auskunft zu bekommen, destillirte er Kohlenstickstoffsäure mit Schwefelsäure und Braunstein. Schon bei gelinder Wärme ging, unter heftiger Einwirkung dieser Substanzen, Salpetersäure und salpetrichte Säure über. Da sich hierbei aber der Einwurf machen liefs, dafs sich der Stickstoff in der Kohlenstickstoffsäure auf Kosten des Sauerstoffs im Braunstein oxydirt habe, so schlug er noch einen anderen Weg ein, und kochte Kohlenstickstoffsäure mit einer concentrirten Auflösung von kaustischem Kali, welches sich mit der Salpetersäure verbinden sollte, während sich die mit derselben verbundene organische Substanz zersetzen würde. Aus dieser Auflösung setzte sich, als sie mit Alkohol vermischt wurde, eine Salzmasse ab, aus der beim Auflösen und Abdampfen deutliche Salpeterkrystalle erhalten wurden. Eben so wurde durch ähnliche Behandlung der Säure mit Baryterdehydrat ein salpetersaures Salz erhalten.

Diese Versuche beweisen, so nahe wie es nur möglich ist, dafs die Kohlenstickstoffsäure Salpetersäure oder salpetrichte Säure enthält, da die Resultate genau so sind, wie sie ausfallen mufsten, wenn die Säure eine von jenen enthielte. Sie ist so zusammengesetzt, dafs man sie als eine Verbindung von Salpetersäure mit Kohle betrachten

*) A. a. O. pag. 488.

könnte; wahrscheinlich ist nicht aller darin befindlicher Stickstoff als Salpetersäure oder salpetrichte Säure darin vorhanden, sondern vielmehr wird sie eine aus Stickstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff zusammengesetzte Substanz, in Verbindung mit Salpetersäure oder salpetrichter Säure, enthalten.

Wenn man diese Frage in einen Meinungsstreit übergehen läfst, so läfst sich allerdings immer einwenden, das Kali habe den Stickstoff determinirt, sich zu Salpetersäure zu oxydiren. Damit kommt man indessen immer nur so weit, dafs kein Umstand beweist, dafs Salpetersäure *nicht* fertig darin gebildet sei, dafs sich über die Ordnung, in der die Elemente in einem zusammengesetzten Körper mit einander verbunden sind, nichts sagen läfst, dafs man sich also hier, wie bei der Analyse von Salzen, begnügen mufs, das für Bestandtheile anzunehmen, was sich daraus abscheiden läfst. Wie man also auch die Sache wenden mag, so bleibt doch immer die gröfste Wahrscheinlichkeit auf der Seite, welche die detonirende Eigenschaft hierbei auf dieselbe Weise, wie die Detonation anderer, mit brennbaren Stoffen gemengter salpetersaurer Verbindungen erklärt. Von diesem Gesichtspunkt aus ist der Name Kohlenstickstoffsäure zu verändern, und dafür ein anderer, den entsprechenden Schwefelsäuren analoger zu wählen, wie z. B. Acidum nitroxanthicum oder ein ähnlicher.

Neue Art von Kohlenstickstoffsäure.

Bei diesen Versuchen entdeckte Wöhler eine andere analoge Säure, die aus Salpetersäure und einem braunen organischen Stoff zu bestehen scheint, und die ebenfalls detonirende Verbindungen bildet. Sie ist braun, gibt blutroth gefärbte Salze und könnte daher Acidum nitrohaematicum genannt werden.

Um sie darzustellen, vermischt man Kohlenstickstoffsäure mit Eisenvitriol, überschüssigem Kalk- oder Baryterdehydrat und Wasser, erwärmt das Gemenge gelinde, und filtrirt es nach einiger Zeit durch, wodurch man eine intensiv rothe Flüssigkeit erhält, aus der man die überschüssige Erde durch Kohlensäure niederschlägt. Nach dem Abdampfen bleibt eine dunkelbraune, nicht krystallisirte Masse zurück, die beim Barytsalz eine Art von grünlichem Metallglanz hat. Beim Erhitzen verbrennt sie wie Pulver und riecht dabei nach Blausäure. In Wasser ist sie mit blutrother Farbe wieder löslich. Vermischt man die Auflösung des Barytsalzes mit essigsaurem Bleioxyd, und zersetzt die niedergefallene, dunkelbraune Bleiverbindung, nach dem Auswaschen, mit Schwefelwasserstoffgas, so erhält man die neue Säure isolirt. Sie ist theils mit gelber Farbe aufgelöst, theils ist sie wegen ihrer Schwerlöslichkeit mit dem Schwefelblei gemengt, und muſs aus demselben mit kochendem Wasser ausgezogen werden. Aus der Auflösung setzt sie sich in braunen krystallinischen Körnern ab. Sie ist fast geschmacklos, beim Erhitzen verpufft sie, aber ohne Feuer, entwickelt dabei Cyanammonium und hinterläſst viel Kohle, die ohne Rückstand verbrennt. Mit den Alkalien bildet sie schön rothe Verbindungen. Das Ammoniaksalz zeigt nach dem Abdampfen Spuren von Krystallisation; beim Erhitzen verpufft es mit Feuer. Diese neue Säure ist ein Reagens für Ammoniak; hält man ein mit ihrer wäſsrigen Auflösung befeuchtetes Papier über eine Ammoniak ausdunstende Flüssigkeit, so wird es roth. Die mit den Alkalien gebildeten Salze haben einen bitteren Geschmack. Stärkere Säuren schlagen aus der concentrirten Auflösung die

Säure nieder, wobei die dunkelrothe Farbe in gelb übergeht. — Die braune Säure wird von Salpetersäure nicht wieder in Kohlenstickstoffsäure umgewandelt.

Indigsäure. Buff*) hat seine Versuche über die Indigsäure fortgesetzt (Jahresb. 1829, pag. 281.). Er suchte noch ferner zu beweisen, daſs diese Säure keinen Wasserstoff enthalte, und nach seiner letzten Analyse besteht sie aus Stickstoff 7,588, Kohlenstoff 49,575, und Sauerstoff 42,837, was 3 At. Stickstoff, 22½ At. Kohlenstoff und 15 At. Sauerstoff ausmacht. Näher beschrieben hat er die von der Indigsäure gebildeten Salze mit Baryt, Kali, Ammoniak, Quecksilberoxydul, Silberoxyd, Kupferoxyd, Eisenoxyd und Bleioxyd. Das letztere gab nicht weniger als 5 verschiedene Salze, in denen der Sauerstoff der Säure 15, 12, 10, 6 und 5 mal so viel wie die der Base betrug. Diese Zahlen scheinen nicht dafür zu sprechen, daſs die Indigsäure eine selbstständige Säure sei, im Gegentheil sind sie kaum anders möglich, als daſs diese Säure Salpetersäure enthalte. Uebrigens möchte wohl der analytische Theil von Buff's Arbeit nicht der beste derselben zu nennen sein.

In einer späteren Abhandlung**) über diesen Gegenstand suchte Buff zu zeigen, daſs mehrere der durch Oxydation bewirkten Veränderungen des Indigo's vielleicht in nichts Anderem, als der Bildung neuer Oxydationsstufen von demselben Radical beständen. Nähme man an, sagt er, der Indigo enthielte keinen Wasserstoff, wie es nicht unwahrscheinlich ist, so bestände der reducirte In-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik 1828. III. 170.

**) Annales de Chimie et de Physique XXXIX. 296.

digo aus 2 At. Stickstoff und 15 At. Kohlenstoff ohne Sauerstoff; zu diesem Radical kämen im Indigblau 2 At. Sauerstoff, in der Indigsäure 10, und die Kohlenstickstoffsäure wäre dann eine veränderte Indigsäure, die durch Einwirkung der Salpetersäure 5 Atome Stickstoff verloren und 2 At. Stickstoff zubekommen hätte $= N^4 C^{10} O^{10}$. Diese Annahmen kommen wohl mit den procentischen Resultaten von Buff's oben angeführter Analyse der Indigsäure, und mit Liebig's Analyse der Kohlenstickstoffsäure, allein nicht mit der von letzterem für dieselbe gefundene Sättigungscapacität überein. — Uebrigens ist es nicht bewiesen, dafs der Wasserstoff unter den Bestandtheilen des Indigo's fehlt, und Versuche über die Oxydation des reducirten Indigo's zeigen nur eine Zunahme von 4,62 auf 100 Th. Indigo, was ungefähr $\frac{1}{3}$ von dem gefundenen Sauerstoffgehalt im Indigoblau ist.

Neue Säure von Stärke.

Tünnermann*) erhielt auf folgende Art aus Stärke eine Säure: Gleiche Theile Stärke und gepulverter Braunstein werden in einer tubulirten Retorte mit so viel (1 Theil) Wasser vermischt, als zur richtigen Befeuchtung nöthig ist. Die Masse wird fast bis zu $+100^{\circ}$ erhitzt, dann 3 Th. Salzsäure zugemischt, und hierauf fast bis zur Trockne destillirt. Das Destillat hat einen Geruch nach bitteren Mandeln, ohne Blausäure zu enthalten; es enthält Salzsäure und die neue Säure. Man sättigt dasselbe mit kohlensaurem Kalk und dampft ab. Die Verbindung der neuen Säure mit Kalkerde krystallisirt; man scheidet sie ab und krystallisirt sie um, und destillirt 100 Th. dieses Salzes mit 73 Th. Schwefelsäure, die mit ihrem doppel-

*) The quaterly Journ. of Science N. S. IV. 144.

ten Gewicht Wasser verdünnt ist. Man erhält dann eine wässerige, flüchtige Säure von saurem Geschmack, und einem der Blausäure ähnlichen, starken Geruch. Mit den Basen bildet sie eigene Salze, von denen die meisten zerfliefslich und die alle leichtlöslich sind. In trocknem Zustand erhitzt, werden sie unter Abscheidung von Kohle in kohlensaure zersetzt. Mit Gold- oder Silbersalzen digerirt, reduciren sie das Gold oder Silber. Die Salze von Kalk- und Baryterde krystallisiren. Die mit alkalischer Basis zerfliefsen. Diese Säure besteht nach Tünnermann aus $2\frac{1}{2}$ Atom Kohlenstoff und 3 Atomen Sauerstoff, oder 38,74 Kohlenstoff und 61,26 Sauerstoff, und sättigt eine Quantität Basis, deren Sauerstoff $\frac{1}{3}$ von dem der Säure ist. — Diese Angabe verdient wegen ihrer grofsen Merkwürdigkeit eine nähere Prüfung, zumal da diese Säure mit der Ameisensäure grofse Aehnlichkeit hat, die sich auf eine analoge Art erzeugen läfst. Ich erinnere, dafs uns derselbe Chemiker im vorigen Jahre schon mit einer anderen Säure aus Stärke bekannt gemacht hat (Jahresb. 1829, pag. 279.)

Pyrrhin. Vogel *) hat gezeigt, dafs die von einigen Chemikern im Regenwasser angenommene organische Substanz (die man Pyrrhin nannte, und welche die Eigenschaft hat, dafs ihre Auflösung in Wasser das salpetersaure Silber nicht fällt, sich aber dadurch im Tageslichte weinroth färbt), kein eigenthümlicher Stoff ist, sondern dafs diese Eigenschaft den meisten in Wasser löslichen Stoffen organischen Ursprungs zukomme, dafs sich also keine besondere Substanz annehmen läfst, die

*) Kastner's Archiv. XV. 97.

eine solche Eigenschaft hat, und die das Regenwasser von jeder Art in der Luft aufgetriebenem Staub organischen Ursprungs erlange.

Moder.

Im Allgemeinen ist es schwer, den Moder in reinem Zustand zu erhalten. Im vorhergehenden Jahresb., pag. 299., habe ich zwar hierzu eine Methode angeführt, die jedoch nicht recht diesem Zweck entspricht. Eine andere ist von Dumenil *) angegeben worden, die besser gewählt zu sein scheint. Man fällt eine Auflösung von Moderkali mit schwefelsaurem Kupferoxyd, wäscht den Niederschlag aus und zersetzt ihn durch Schwefelwasserstoffgas, wobei sich die Flüssigkeit schon durch die ersten Antheile von eingeleitetem Gas dunkelbraun färbt.

Aether. Versuche von Hennel.

Im vorigen Jahresberichte führte ich die Untersuchung von Dumas und Boullay über die Aetherarten und das Weinöl an. Hinsichtlich der Punkte darin, die mit den von Hennel angegebenen Thatsachen (Jahresb. 1828, pag. 276.) im Widerspruch stehen, hat letzterer Folgendes angeführt **): Aether bildet sich nicht durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Alkohol, sondern durch Einwirkung von Alkohol auf Weinschwefelsäure, die eine chemische Verbindung von Schwefelsäure mit ölbildendem Gas ist. Beim Kochen des Gemisches verbindet sich der Alkohol mit dem ölbildenden Gase zu Aether, und die Weinschwefelsäure wird wieder zu Schwefelsäure. Den Beweis für diese Behauptung nimmt Hennel aus folgenden Thatsachen: Ein Gemische aus gleichen Theilen Alkohol von 0,82 spec. Gew. und concentrir-

*) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. II. 126.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 273.

ter Schwefelsäure producirt so viel Weinschwefelsäure, daſs bei der Fällung des Gemisches mit Bleizucker nicht mehr schwefelsaures Bleioxyd erhalten wird, als $\frac{2}{5}$ der angewandten Säure entspricht; $\frac{3}{5}$ sind also in Weinschwefelsäure umgewandelt. Nähme man an, diese seien ohne allen Einfluſs auf die Aetherbildung, so blieben nur $\frac{2}{5}$ Schwefelsäure, die mit $\frac{2}{3}$ des Alkohols Aether bilden würden ($\frac{1}{3}$ ist nämlich zur Bildung der Weinschwefelsäure verbraucht). Hennel unterwarf mehrere Portionen eines Gemisches aus gleichen Theilen Alkohol und Schwefelsäure der Destillation, auf die Art, daſs er von der einen $\frac{1}{10}$, von einer anderen $\frac{2}{10}$ abdestillirte, und untersuchte dann durch Fällung mit Bleizucker den Gehalt an Schwefelsäure, wo es sich dann zeigte, daſs je mehr Aether man abdestillirt hatte, um so mehr Schwefelsäure sich im Rückstand fand, so daſs, als $\frac{2}{10}$ der Flüssigkeit abdestillirt waren, der Rückstand mehr als die Hälfte der zugesetzten Schwefelsäure als solche enthielt. Es vermindert sich also bei der Destillation die Menge der Weinschwefelsäure, während die der Schwefelsäure zunimmt. Dies wurde noch auffallender, als in einem zu $\frac{2}{10}$ abdestillirtem Gemische $\frac{2}{10}$ Wasser an die Stelle gesetzt wurden, und destillirt, und dies mehrere Male wiederholt wurde. Das Destillat war dann Alkohol, und zuletzt enthielt der Rückstand in der Retorte keine Weinschwefelsäure mehr, sondern nur Schwefelsäure.

Aus weinschwefelsaurem Kali konnte zwar durch Destillation mit concentrirter Schwefelsäure kein Aether hervorgebracht werden; wurde aber das Salz mit verdünnter Schwefelsäure destillirt, so erhielt man Alkohol und in der Retorte blieb sau-

res schwefelsaures Kali ohne Weinschwefelsäure. Diese Versuche scheinen zu zeigen, daſs die Weinschwefelsäure eine Verbindung von Schwefelsäure mit ölbildendem Gas sei, die sich durch Kochen mit Wasser zersetzen läſst, und wobei sich Wasser mit dem Kohlenwasserstoff zu Alkohol verbindet und die Schwefelsäure frei wird. Hierdurch wäre es also ausgemacht, daſs die Weinschwefelsäure $\dddot{S}\dot{H} + (\dddot{S} + 4CH^2)$ und nicht $\dddot{S} + 4CH^2$ ist.

Hennel gibt an, daſs ein Gemische von gleichen Theilen Schwefelsäure und Wasser, versetzt mit seinem doppelten Gewichte Alkohol von 0,82 keine Weinschwefelsäure gab, daſs sich aber diese in der Retorte fand, wenn der zugesetzte Alkohol fast ganz abdestillirt wurde. Gleiche Theile Alkohol und Schwefelsäure wurden mit einander vermischt und mehrere Tage lang stehen gelassen; darauf mit dem doppelten Gewichte vom Gemische Wasser verdünnt und destillirt. In dem Destillat bekam man Alkohol, und in dem Rückstand keine Weinschwefelsäure.

Uebrigens ist Hennel mit Dumas und Boullay über die Natur des Weinöls nicht einig, welches er als eine Verbindung von Schwefelsäure mit doppelt so viel Kohlenwasserstoff als in der Weinschwefelsäure betrachtet. Von einer anderen Seite gibt Duflos*) an, daſs er bei Wiederholung der Analyse von Dumas und Boullay dieselbe ganz richtig gefunden habe, daſs nämlich das Weinöl keine Schwefelsäure enthalte, und aus 2 At. Kohlenstoff und 3 At. Wasserstoff bestehe.

Versuche von Serullas.

Die hierbei dargelegten Ideen von Hennel sind durch eine spätere verdienstvolle Arbeit von

*) Kastner's Archiv XIV. 296.

Serullas bestätigt worden*). Der Punkt, welcher bei diesen Gegenständen die meiste Veranlassung zu Verwirrungen gab, waren die verschiedenen Begriffe, die man sich vom Weinöl machte. Serullas hat dies nun in's Reine gebracht und die Sache dadurch aufgeklärt. Bei der von ihm hierüber publicirten Arbeit scheinen ihm die oben mitgetheilten Angaben von Hennel noch nicht bekannt gewesen zu sein.

Serullas hat gezeigt, dafs das sogenannte Weinöl von zweierlei Art sei; das eine ist eine Verbindung von Schwefelsäure und Kohlenwasserstoff, die schon von Hennel beschrieben und analysirt worden ist (Jahresb. 1828, pag. 276.), und das andere der von aller Schwefelsäure befreite, ölartige Körper, den Dumas und Boullay untersucht haben (Jahresb. 1829, pag. 286.), und der schon lange unter dem Namen süfses Weinöl bekannt gewesen ist. — Das erstere nennt Serullas Sulfate d'hydrogène neutre (indem er nämlich, mit einiger Modification, die zuerst von Chevreul vorgeschlagene und hernach von Dumas u. Boullay weiter ausgeführte Idee anzunehmen scheint, dafs man das ölbildende Gas als eine Salzbasis, und die Aetherarten als Salze dieser Basis betrachten könne). Man erhält sie auf zweierlei Art: a) Man vermischt $2\frac{1}{2}$ Th. Schwefelsäure mit 1 Th. Alkohol und destillirt. Zuerst bekömmt man eine kleine Menge Aether, darauf einen gelblichen, ölartigen Körper, und das Destillat besteht aus einer ungefärbten und einer gelblichen Schicht, die, je nach verschiedener Einmischung von Aether, verschiedenes specifisches Gewicht haben, so dafs die

*) Annales de Ch. et de Ph. XXXIX. 152.

letztere zuweilen obenauf schwimmt, zuweilen in der farblosen untersinkt; die letztere wird abgegossen, und die gelbe Flüssigkeit einige mal mit wenigem und kaltem Wasser abgewaschen, um eine mögliche Verunreinigung von Schwefelsäure wegzunehmen. Darauf setzt man sie in das Vacuum der Luftpumpe über Schwefelsäure, verdünnt aber die Luft nur langsam, um Kochen und Spritzen zu vermeiden. Dadurch werden entfernt Aether, schweflichte Säure und Wasser, und dabei wird die Flüssigkeit zuerst grünlich, dann blaugrün und zuletzt smaragdgrün *). — Sie ist nun rein und läfst sich in einer verkorkten Flasche, ohne andere Veränderung, als dafs sie farblos wird, aufbewahren, welches letztere Serullas vom Zutritt der Luft ableitet, da, wenn diese durch Erwärmung ausgetrieben wird, sie wieder grün wird. — b) Man trocknet im Vacuum über Schwefelsäure weinschwefelsauren Kalk aus, so dafs er alles Krystallwasser verliert, und destillirt ihn dann. Aufser Wasser, Schweflichtsäuregas und Spuren von Alkohol und Aether, bekommt man hierbei einen ölartigen Körper, welcher dieselbe Verbindung ist, und nach dem Auswaschen und Behandeln im luftleeren Raum dieselben Verhältnisse zeigt. — Diese Verbindung hat nun folgende Eigenschaften: Consistenz von Oel, farblos oder grün, je nachdem sie Luft enthält oder nicht, Geruch durchdringend aromatisch, Geschmack kühlend, piquant, etwas ähnlich dem von Pfeffermünzöl, spec. Gew. 1,133, in

*) Bei der Bereitung des schweren Salzäthers aus Alkohol, Schwefelsäure und Braunstein, habe ich einige mal beobachtet, dafs die ersten übergehenden Tropfen tief smaragdgrün gefärbt waren, welche Farbe aber durch das später kommende wieder ganz verschwand. W.

Wasser wenig löslich, löslicher in Alkohol und Aether, aus denen sie durch Verdunsten derselben wieder erhalten wird, jedoch auch durch Ausfällung mit Wasser. Von Wasser wird sie zersetzt. Eine geringe Menge wirkt nicht sehr darauf; von vielem aber, besonders wenn es gelinde erwärmt ist, wird sie auf die Weise zersetzt, dafs sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit Weinöl abscheidet, während das Wasser Weinschwefelsäure auflöst. Nach der Analyse von Serullas besteht sie aus 2 At. Schwefelsäure, verbunden mit 8 Atom. Kohlenwasserstoff (ölbildendem Gas $= CH$) und 1 At. Wasser $= 2\ddot{S} + 8CH + \dot{H}$. Enthielte sie noch ein Atom Wasser, so könnte ihre Zusammensetzung durch ein Atom wasserfreier Schwefelsäure und ein Atom Aether repräsentirt werden, d. h. sie wäre dann der Aether der Schwefelsäure. Hennel fand bei ihrer Analyse kein Wasser; allein die Versuche von Serullas lassen keinen Zweifel, dafs sie Wasser enthält, und wenn sie so zusammengesetzt ist, wie er gefunden hat, so macht sie eine Ausnahme von den Aetherarten der übrigen Säuren aus. Die durch ihre Zersetzung gebildete Weinschwefelsäure besteht nach Serullas aus Schwefelsäure und Aether, oder 2 At. Säure, 4 At. ölbildendem Gas und 1 At. Wasser, welches letztere aus neutralen weinschwefelsauren Salzen nicht ohne Zersetzung abscheidbar ist, so dafs diese Salze als Verbindungen von 1 Atom neutralem schwefelsauren Salz und 1 At. eines in isolirter Gestalt noch unbekannten Körpers, nämlich des Schwefelsäureäthers, betrachtet werden können. Daher nennt er die Weinschwefelsäure Sulfate acide d'ether.

Das Weinöl, welches durch Wasser und Salz-

basen aus der vorhergehenden Verbindung ausgeschieden wird, hat nach Serullas folgende Eigenschaften: Eine gelbliche Farbe, wie Baumöl, einen eigenen aromatischen Geruch, zumal beim Erwärmen und Reiben zwischen den Fingern; 0,921 spec. Gewicht (ohne Angabe der Temperatur); kocht und destillirt bei + 280° über, wird bei — 25° zähe und wie Terpenthin, und bei — 35° fest. Im wasserfreien Zustande leitet es nicht die Electricität, im wasserhaltigen aber leitet es. So wie es anfangs aus der vorhergehenden Verbindung durch Behandlung mit lauem Wasser abgeschieden wird, ist es unklar und setzt in der Ruhe eine krystallisirte Substanz ab, die ebenfalls von Hennel zuerst beobachtet wurde. Diese Krystalle setzen sich bei ungefähr 0° vollständig ab, und können durch Pressen zwischen Fliesspapier vom Oele völlig befreit werden. Durch Sublimation läfst sich dieser Körper reinigen; er bildet dann nadelförmige, glänzende Krystalle, die spröde und geschmacklos sind, zwischen den Zähnen knarren, in der Wärme eigenthümlich aromatisch und wie Weinöl riechen, 0,980 spec. Gewicht haben, bei + 100° schmelzen, und bei + 260° in's Kochen kommen und sublimiren. Dieser Körper ist in Wasser unlöslich, allein leichtlöslich in Alkohol und Aether, woraus er beim Verdunsten wieder krystallisirt. Er besteht, wie das Weinöl, aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar sind diese beiden in diesen zwei Körpern absolut in demselben procentischen Verhältnisse enthalten, nämlich 0,8571 Kohlenstoff, und 0,1429 Wasserstoff. Dies ist die Zusammensetzung des ölbildenden Gases, und dies stimmt auch mit Hennel's älteren analytischen Versuchen überein. Ihre verschiedenen

äuſseren Eigenschaften erklärt Serullas dadurch, daſs das zusammengesetzte Atom die doppelte, dreifache und vierfache Anzahl von einfachen Atomen enthalte, so wie schon frühere ähnliche Untersuchungen von Faraday vermuthen lassen (Jahresb. 1827, pag. 102.). Um sie von einander zu unterscheiden, schlägt er eine eigene Nomenclatur für sie vor, nämlich Hydrogene carboné biatomique, triatomique, quadriatomique etc. Man sieht hieraus, daſs die Untersuchung dieser Körper zur Erforschung einer äuſserst wichtigen Frage in der chemischen Proportionslehre leitet. — Im letzten Jahresb., pag. 286., führte ich an, daſs Dumas und Boullay das Weinöl aus 0,89 Kohlenstoff und 0,11 Wasserstoff, $= C^2H^3$, zusammengesetzt gefunden hätten, daſs es unter Entwickelung von Wasser und schweflichter Säure und Weinschwefelsäure gebildet werde, woraus auch diese Zusammensetzung folgt. Serullas fand, daſs, wenn schweflichte Säure gebildet wird, sich auch zugleich Kohle absetzt. Gewiſs sehen die Chemiker um so mehr mit gespanntem Interesse der Erklärung von Dumas und Boullay hierüber entgegen, da das von ihnen angegebene Resultat nicht durch Berechnung, sondern durch drei besondere, genau detaillirte, und mit der angeführten Formel übereinstimmende Versuche erhalten worden ist.

Aus seinen Versuchen hat Serullas folgende Resultate mitgetheilt:

1) Durch die Einwirkung von Schwefelsäure auf Alkohol entsteht nicht, wie man bis jetzt glaubte, Unterschwefelsäure, in Verbindung mit einem vegetabilischen Stoff (Weinschwefelsäure).

2) Es entsteht hierbei eine Verbindung von Schwefelsäure mit Kohlenwasserstoff und Wasser, in

in der zur Bildung des Aethers erforderlichen Proportion, welche Verbindung durch Kochen so zersetzt wird, dafs der Aether weggeht.

3) Die saure Verbindung von Aether und Schwefelsäure verliert, bei der im Verlaufe der Operation eintretenden Reaction, einen Theil ihrer Säure und wird neutral, wobei ein Theil mit dem Aether überdestillirt, ein anderer Theil aber zersetzt wird, und die Entstehung aller der sich zugleich entwickelnden Producte veranlafst.

4) Die neutrale Verbindung gehört zu den am besten characterisirten; sie läfst sich über Schwefelsäure im luftleeren Raum austrocknen und wird dann grün. Bei gewöhnlicher Temperatur lange im Wasser gelassen, zersetzt sie sich in Weinschwefelsäure, in flüssigen Kohlenwasserstoff (süfses Weinöl), und in einen festen Kohlenwasserstoff.

5) Beim Kochen von Weinschwefelsäure mit Wasser bekommt man Alkohol und Schwefelsäure.

6) Weinschwefelsaure Salze geben beim Kochen mit Wasser Alkohol, und hinterlassen saure schwefelsaure Salze. In trockner Form erhitzt, geben sie schweflichte Säure, Kohlenwasserstoff, die neutrale Verbindung von Schwefelsäure und Kohlenwasserstoff, eine Portion Alkohol, und hinterlassen ein schwefelsaures Salz mit Ueberschufs an Säure.

7) Das Weinöl und die daraus sich absetzende krystallisirende Substanz bestehen, wie Hennel angegeben hat (Jahresb. 1828, pag. 278.), aus Kohlenstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnifs, wie im ölbildenden Gase.

8) Der Schwefelsäureäther enthält zu Anfang seiner Destillation Weinschwefelsäure und nachher die neutrale Verbindung von Schwefelsäure

und Kohlenwasserstoff, die man leicht durch Verdunstung des Aethers abgeschieden erhalten kann.

9) Eine Methode, die neutrale, letztgenannte Verbindung, folglich auch Weinöl zu erhalten, besteht darin, trocknen weinschwefelsauren Kalk zu destilliren und die Producte aufzusammeln.

Essigäther. Duflos*) hat gezeigt, daſs man bei der Destillation von Alkohol und Schwefelsäure mit Braunstein oder Chromsäure, bei einer geringeren Menge des oxydirenden Körpers, Essigäther, mit einer gröſseren aber den sogenannten Sauerstoffäther erhalte, den Duflos schweren Essigäther nennen will, und der nach ihm aus Essigsäure und Weinöl besteht; bei einer noch gröſseren Menge endlich erhält man im Destillat bloſs Essigsäure.

Dieselbe Beobachtung ist auch von Mitscherlich**) mitgetheilt worden, mit dem Zusatz, daſs der Chloräther, der durch Condensation von gleichen Volumen Kohlenwasserstoff und Chlor erhalten wird ($Cl + CH^2$), wenn man ihn mit einer dünnen Schicht Wasser bedeckt und in den Sonnenschein stellt, Salzsäuregas entwickelt und Essigäther bildet. Diese Zersetzung entsteht dadurch, daſs 8 Atome Chloräther, durch Zersetzung von Wasser, 8 Atome Chlorwasserstoffsäure hervorbringen. Die dabei frei werdenden 4 At. Sauerstoff verbinden sich mit den 8 Atomen Kohlenwasserstoff zu 1 At. Essigäther $= 4O + 8C + 16H$, oder zu einem Atom Essigsäure $= O^3C^4H^6$ und einem Atom Aether $= OC^4H^{10}$.

Sogenannte Alkoholate. Graham***) hat chemische Verbindungen in

*) Kastner's Archiv. XIV. 308.

**) Poggendorff's Annalen XIV. 538.

***) Philos. Magazin and Annals etc. N. S. IV. 265. 331.

bestimmten Verhältnissen zwischen wasserfreien Salzen und Alkohol hervorgebracht, indem er gesättigte Auflösungen der wasserfreien Salze in Alkohol von 0,796 erkalten oder verdunsten liefs, ohne dafs Wasser hinzukommen konnte. Chlorcalcium schiefst in rectangulären Blättern an und enthält 0,59 Alkohol, was jedoch einer ungeraden Zahl, nämlich 3½ Atom Alkohol, entspricht. Nach ihm besteht diese Verbindung aus 2 Atom. Salz und 7 Atom. Alkohol. 10 Theile Alkohol lösen 7 Theile Chlorcalcium bei +80° auf. Salpetersaure Talkerde löst sich mit Hülfe von Wärme in ihrem doppelten Gewicht Alkohol auf und schiefst beim Erkalten in kleinen, perlmutterglänzenden Schuppen an. Sie enthalten 0,732 ihres Gewichts Alkohol oder 9 Atome. Salpetersaure Kalkerde, womit Alkohol im Kochen gesättigt wird, erstarrt in der Kälte zu einer festen Masse, die nicht krystallinisch ist. Sie enthält 0,415 Alkohol oder 5 At. Chlormangan schiefst in Tafeln mit unebenen Kanten an. Es enthält 0,479 Alkohol oder 3 Atome. Chlorzink ist in Alkohol so leichtlöslich, dafs 20 Th. von 7 Th. Alkohol zu einer zähen Flüssigkeit aufgelöst werden, aus der sich kleine Krystalle bilden, die 0,15 Alkohol enthalten, was blofs ½ Atom von letzterem ausmacht. — Diese Angaben verdienen untersucht und erweitert zu werden, zumal da man nun findet, dafs der Kohlenwasserstoff mit so viel salzartigen Körpern Verbindungen eingeht, wie z. B. in der Weinschwefelsäure, im Chlorplatin u. s. w. Die hier angeführten scheinen gleichwohl von der Natur zu sein, dafs sie eher mit denen mit Krystallwasser, als mit den innigeren Verbindungen des Kohlenwasserstoffs zu vergleichen sind.

Analysen von Pflanzensubstanzen.

Die Wurzel von Ipecacuanha branca enthält nach der Analyse von Vauquelin [1]) 1 Procent Emetin, 2 Procent Stärke und ½ Procent einer unbestimmten, in Schuppen krystallisirenden Substanz.

Zenneck [2]) hat den Buchwaizen (Frucht von Polygonum Fagopyrum) analysirt und darin ähnliche Bestandtheile wie in den Getreidearten gefunden, z. B. Stärke 0,523, Pflanzenleim 0,105, Eiweifs 0,028, Zucker 0,03, Gummi 0,028 u. s. w. Geiger und Reimann [3]) haben den milchartigen Saft des Feigenbaums untersucht, der mit den milchartigen, kautschuckhaltigen Säften grofse Analogie hat, und ebenfalls ein, dem Kautschuck verwandtes, weiches, elastisches Harz hinterläfst. — Peschier [4]) hat die Blätter und Blüthen von Tanacetum vulgare untersucht; Lecocq [5]) die Wurzel von Typha latifolia und angustifolia, worin er 11 bis 12½ Procent Stärke fand; Feneulle [6]) die Wurzel von Asclepias vincetoxicum, in der Absicht, darin Emetin aufzusuchen, welches sich jedoch nicht darin fand, sondern statt dessen eine eigene, brechenerregende, nicht basische Substanz. Lassaigne [7]) hat untersucht, welche Säure im Rhus typhinum und glabrum enthalten sei, und hat darin Aepfelsäure in Menge gefunden. Henry d. j. und Boutron-Charlard [8]) haben die Rinde von Quillaya Saponaria untersucht. Desfosses [9]) fand bei einer Analyse der Wurzel von Polypodium vulgare gährungsfähigen Zucker, Mannazucker, Stärke, Pflanzeneiweifs, Vogelleim, fettes Oel u. a.

1) Annales de Ch. et de Ph. XXXVIII. 155. 2) Kastner's Archiv XIII. 359. 3) A. a. O. XIV. 144. 4) Journ. de Ch. med. IV. 58. 5) A. a. O. pag. 177. 6) A. a. O. pag. 346. 7) A. a. O. pag. 569. 8) Journal de Pharm. XIV. 247. 9) A. a. O. pag. 276.

aber keinen Gerbstoff, der doch allerdings in bemerkenswerther Quantität darin enthalten ist. Lebreton [1]) hat die unreifen Pomeranzen analysirt. Soubeiran [2]) hat über die Manjoc-Wurzel (Jatropha Curcas) Versuche angestellt. Addams [3]) hat einen Saft analysirt, der aus dem Holze von Rosa rubiflora aussiekerte. Löwig [4]) hat die Eicheln analysirt; sie enthalten fettes Oel 4,3, Harz 5,2, Gummi 6,4, eisenschwärzenden Gerbstoff 9,0, bitteres Extract 5,2, Stärke 38,0, und Pflanzenskelett 31,9. Von Braconnot [5]) ist das Equisetum fluviatile, und von Diebold [6]) das E. hyemale analysirt worden. In dem Resultate der Analyse des letzteren vermifst man Talkerdesalze, Equisetsäure und Kieselerde. Pallas [7]) hat die Blätter und die Rinde des Olivenbaums (Olea europaea) untersucht und darin einen eigenen krystallinischen Stoff gefunden, den er für neu hält und Vauqueline nennt; ich habe noch keine Beschreibung davon gesehen. Ranque und Simonin [8]) haben eine Untersuchung über die in Aether löslichen Bestandtheile der Belladonna angestellt. Uredo maidis ist von Dulong d'Astafort [9]) analysirt worden, der darin eine dem Fungin ähnliche, unlösliche Substanz, und einen stickstoffhaltigen Extractivstoff, ähnlich dem in den Schwämmen befindlichen, fand.

---

1) A. a. O. pag. 377. 2) A. a. O. pag. 393. 3) The quaterly Journal of Science IV. 147. 4) Buchner's Repertorium XXVIII. 169. 5) Annales de Ch. et de Ph. XXXIX. 1. 6) Buchner's Repertorium XXVIII. 366. 7) Bulletin des Sciences medicales de Ferussac. Juli 1828. pag. 288. 8) Journal de Pharmacie XIV. 255. 9) A. a. O. pag. 556.

Thierchemie.

Blut. Pallas *) hat eine vergleichende Untersuchung angestellt über den ungleichen Gehalt an, durch Kochen coagulabeler Substanz im Blut, wie es von Blutigeln oder Schröpfköpfen aus den Capillar-Enden der Arterien ausgesogen wird, und im Blut, so wie es von den Venen geführt wird. Dies bestimmte er so, daſs gleiche Portionen von Blut, zu gleicher Zeit von einer und derselben Person auf jene Weise und durch Aderlaſs am Arm erhalten, mit dem 4fachen Volum Wasser vermischt und gekocht wurden, und das nachher gesammelte und vollständig getrocknete Coagulum gewogen wurde. Die relativen Mengen im Blute von einer Person waren 14,6 p.C. im venösen, 17,2 in dem durch Schröpfen, und 17,8 in dem von Blutigeln ausgezogenen. Bei anderen Versuchen fielen die Unterschiede weniger groſs, aber immer noch so aus, daſs das venöse Blut dünner war. Dieser Umstand, wenn er sich anders bestätigt, scheint für die von vielen ausgezeichneten Physiologen bestrittene Venen-Absorption zu sprechen.

Michaëlis **) suchte den Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blut dadurch zu bestimmen, daſs er die beiden Blutarten von selbst gerinnen lieſs, den Blutkuchen herausnahm, ihn durch Behandlung mit Flieſspapier fast bis zur

*) Journal de Chimie medicale IV. 465.

**) Jahrb. der Chemie und Physik. 1828. III. 94.

Trockne von anhängendem Blutwasser befreite, den Farbstoff dann auszog und eintrocknete, dann den unlöslichen Faserstoff eben so behandelte, und endlich das klare Blutwasser zur Trockne abdampfte. Diese trocknen Massen wurden durch Verbrennung mit Kupferoxyd analysirt, nachdem durch eine Gegenprobe bestimmt worden war, wie viel Wasser und Asche abgezogen werden mufste. Das Resultat dieser Versuche fiel folgendermafsen aus:

	Serum.		Faserstoff.		Farbstoff.	
	Arteriell.	Venös.	Arteriell.	Venös.	Arteriell.	Venös.
Stickstoff . . .	15,562	15,505	17,587	17,267	17,253	17,392
Kohlenstoff . .	53,009	52,652	51,374	50,440	51,382	53,231
Wasserstoff . .	6,993	7,359	7,254	8,228	8,354	7,711
Sauerstoff . . .	24,436	24,484	23,785	24,065	23,011	21,666

Die Analyse vom getrockneten Serum stimmt mit Gay-Lussac's u. Thénard's und Prout's Analyse vom Eiweifs sehr gut überein. Dagegen weicht die vom Faserstoff zwar nicht viel, aber doch für die meisten Bestandtheile um einige Procent ab. Das Resultat, was aus der Untersuchung von Michaëlis hervorzugehen scheint, ist, dafs der hauptsächlichste chemische Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blut in der verschiedenen Zusammensetzung des Farbstoffs besteht, der auch offenbar bei dem Uebergang des arteriellen Blutes in venöses, unter Ausscheidung von Kohle, verändert wird. — Ob der bemerkte Unterschied in dem Kohlenstoffgehalt des Faserstoffs wirklich gegründet, oder ob er ein Beobachtungsfehler sei, verdient durch eine erneuerte Untersuchung entschieden zu werden.

Im vorigen Jahresber., pag. 307., habe ich Orfila's Angaben erwähnt, wie man bei gerichtlich-medicinischen Untersuchungen Blutflecken untersuchen und von anderen rothen und braunen Flekken unterscheiden soll. Gegen die Richtigkeit dieser Versuche hat Raspail den Einwurf gemacht, dafs mit Krapp gefärbtes Eiweifs rothe Flecken gäbe, welche sich gerade so wie Blutflecken verhielten. Orfila *) hat dagegen gezeigt, dafs dem nicht so sei; dafs solche rothe Flecken den gröfsten Theil vom Eiweifs auf dem Zeug zurücklassen, dafs sich solches Eiweifs nicht farblos waschen läfst, wie der Faserstoff, und dafs die Farbe in dem Aufgelösten ganz andere Verhältnisse zeigt, wie die Farbe von aufgelöstem Cruor. Für das Weitere und Speciellere, das für die von grofser Wichtigkeit ist, die solche gerichtlich-medicinische Untersuchungen zu machen haben, mufs ich auf die Abhandlung verweisen.

Caventou **) hat ein ungewöhnliches Venenblut aus dem Arme eines Kranken beschrieben. Es war milchweifs und enthielt nur unbedeutende Spuren vom gewöhnlichen rothen Farbstoff des Blutes; es hatte keinen Geruch und Geschmack, und ging unverändert durch das Filtrum. Beim Erhitzen coagulirte es gänzlich zu einer Masse, allein von Quecksilberchlorid wurde es nicht gefällt oder coagulirt, und nur unbedeutend von Alkohol und Säuren; und von kaustischem Alkali wurde es nicht klar. Von Galläpfelinfusion wurde es coagulirt. Diese Substanz hätte eine nähere Untersuchung verdient.

*) Journal de Chemie medicale IV. 105.

**) Annales de Ch. et de Ph. XXXIX. 288.

Blaue Färbung des Eiweißes durch Salzsäure.

Im Jahresb. 1828, pag. 296., führte ich Versuche von Boudris und Caventou an, die zeigen, daſs Eiweiſs durch Einwirkung von Salzsäure eine blaue Farbe annimmt. Auf Veranlassung der Angaben von Laugier, Lassaigne, Chevallier u. a., denen diese Erscheinung nicht glücken wollte *), haben mehrere Andere diesen Versuch wiederholt. Soubeiran, Caventou, Bonastre und Robiquet haben die Richtigkeit der Thatsache erwiesen. Nach Letzterem ist dazu eine groſse Menge Säure nöthig, und es geht dann auch bei 0°, glückt aber am besten bei + 20° bis 25°. Bonastre erhielt die Färbung von 1 Th. Eiweiſs und 3 Theil. concentrirter Salzsäure, und fand, daſs sie auch eben so gut mit der Krystalllinse des Auges, wenn er 5 Th. Salzsäure darauf goſs, statt hatte. Die Färbung ging in demselben Grade vor sich, als sich das Eiweiſs auflöste. Nach Caventou wird das Eiweiſs aus einer blauen Auflösung durch Alkali farblos niedergeschlagen und von frischer Säure wieder mit blauer Farbe aufgelöst.

Milch.

Von Payen **) sind vergleichende Untersuchungen über die festen Bestandtheile der Milch angestellt worden. Folgendes sind seine Resultate:

	Frauenmilch.			Ziegenmilch.
Wasser . . .	85,80	86,00	85,60	85,50
Butterfett . .	5,18	5,16	5,20	4,08
Käsestoff . .	0,24	0,18	0,25	4,52
Fester Rückstand nach Abdampf. der Molken .	7,86	7,62	7,93	5,86
	99,08	98,96	98,98	98,96

*) Journ. de Ch. medic. IV. 147 u. 247. 249. 319.
**) A. a. O. pag. 118.

Der Unterschied im Käsegehalt ist besonders bemerkenswerth, obgleich man schon wuſste, daſs die Frauenmilch weniger Käse und mehr Milchzucker als Kuhmilch enthält.

Künstlicher Harnstoff.

Eine der unerwartesten und dadurch interessantesten Entdeckungen im Gebiete der Thierchemie, ist unstreitig die künstliche Erzeugung von Harnstoff. Diese Entdeckung ist von Wöhler *) gemacht worden, welcher fand, daſs sich bei Behandlung von cyanichtsaurem Silberoxyd mit Salmiakauflösung, oder von cyanichtsaurem Bleioxyd mit Ammoniak, nicht cyanichtsaures Ammoniak, sondern eine krystallisirbare Substanz bildet, welche bis auf die kleinsten Umstände alle Eigenschaften von reinem Harnstoff besitzt, und die also *Harnstoff ist.* Nach einer von Prout angestellten Analyse des Harnstoffs, besteht derselbe aus 4 Atomen Stickstoff, 2 Atomen Kohlenstoff, 8 At. Wasserstoff und 2 At. Sauerstoff. Das cyanichtsaure Ammoniak besteht, das Wasser zugerechnet, welches zur Umwandlung des Salzes in ein Ammoniumsalz erforderlich ist, aus $\bar{N}\bar{H}^{4} + \dot{\bar{C}}\bar{N}$ oder $\bar{N}\bar{H}^{3} + \dot{\bar{C}}\bar{N} + \dot{\bar{H}}$, was ganz dieselbe Atomenanzahl, wie sie Prout im Harnstoff fand, anzeigt, wenn man sich erinnert, daſs die durchstrichenen Symbole doppelte Atome bedeuten. Allein Harnstoff ist dessen ungeachtet kein cyanichtsaures Ammoniak, sondern es haben sich darin die Elemente auf eine andere Weise vereinigt, so daſs stärkere Basen kein Ammoniak mehr daraus entwickeln, und Säuren keine cyanichte Säure mehr daraus entbinden; man kann also sagen, daſs diese Substanz von einem zusammengesetzten unorganischen

*) Poggendorff's Annalen XII. 255.

Atom der zweiten Ordnung, von cyanichtsaurem Ammoniak, zu einem zusammengesetzten organischen Atom der ersten Ordnung übergegangen sei. Diese Thatsache enthält den Schlüssel zu vielen klareren Ansichten, und zeigt, dafs dieselbe Anzahl von einfachen Atomen, auf ungleiche Art unter sich in dem zusammengesetzten Atom vertheilt, die Entstehung von Körpern mit verschiedenen Eigenschaften veranlassen können, wie wir auch schon durch andere Beispiele zu erfahren anfingen, deren Zuverlässigkeit aber erst noch durch andere ähnliche bekräftigt werden muſs. Diese Thatsache scheint auch zu zeigen, dafs die Vorstellung, welche man von der Verrichtung der Nieren hat, dafs sie nämlich ein Acidificationsorgan für die verbrauchten Bestandtheile des Blutes seien, in denen sich Schwefelsäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Milchsäure und Harnsäure bilden, keineswegs unrichtig sei, indem dies voraussetzt, dafs auch hier der Harnstoff durch Sättigung von cyanichter Säure mit Ammoniak gebildet werden könne.

Purpursäure.

Von Quesneville d. j.*) ist eine Methode angegeben worden, wodurch man bei Behandlung von Harnsäure mit Salpetersäure nach Belieben Prout's rothe Purpursäure, oder die später von Vauquelin beschriebene farblose Säure erhalten kann. Man löst in der Kälte, mit Eis umgeben, zur Vermeidung von Erwärmung, in 2 Th. Salpetersäure von 1,28 spec. Gew., die mit 2 Theilen Wasser verdünnt ist, 1 Th. Harnsäure auf. Nach geschehener Auflösung sättigt man die Flüssigkeit genau mit Ammoniak und schlägt mit essigsaurem Bleioxyd nieder. Der Niederschlag ist schön ro-

*) Journal de Ch. medicale IV. 225.

senroth. Wird derselbe durch überschüssiges Schwefelwasserstoffgas zersetzt, so wird die rothe Farbe zerstört, und man bekommt die Vauquelin'sche Säure; wendet man aber das Gas nicht im Ueberschuſs an, so bekommt man die rothe. — Vielleicht findet hierbei eine Desoxydation statt, wie beim Lackmus, Indigo und der Kohlenstickstoffsäure.

Knochen und Zähne.

Lassaigne *) hat Menschenknochen in verschiedenen Zuständen untersucht. Folgendes ist das Resultat dieser Versuche:

	Callus. äuſser.	Callus. innér.	Knochen, worauf der Callus gebildet war.
Organische Substanz .	50,0	48,5	40,0
Phosphorsaurer Kalk .	33,0	32,5	40,0
Kohlensaurer Kalk . .	5,7	6,2	7,6
Lösliche Salze . . .	11,3	12,8	12,4

	Verdickter Knochen.	Derselbe frisch.	Exostose.
Organische Substanz	43,0	41,6	46
Phosphorsaurer Kalk	36,3	41,6	30
Kohlensaurer Kalk	6,5	8,2	14
Lösliche Salze . . .	14,2	8,6	10

Hierbei ist zu erinnern, daſs wenn Knochen vor der Analyse ausgetrocknet werden, so daſs der Knorpel kein Wasser mehr enthält, so steigt im frischen Zustand die Menge des ersteren zu nicht mehr als $\frac{1}{3}$ vom Gewicht des Knochens; ferner, daſs die Salze nie mehr als 4 Procent betragen, daſs hier Fluorcalcium und phosphorsaure Talkerde nicht besonders abgeschieden sind, daſs die Menge der kohlensauren Kalkerde in dem fri-

*) A. a. O. IV. 366.

schen Knochen bestimmt doppelt so grofs angegeben ist, als sie im getrockneten Knochen enthalten ist, weshalb also die Vergleichung zwischen frischen und kranken Knochen nicht den Werth hat, den sie haben könnte.

Lassaigne*) hat auch die Substanz der Zähne vom Ochsen untersucht, worin er fand: organische Substanz 42,18, phosphorsauren Kalk 53,84, kohlensauren Kalk 3,98, Spur von kohlensaurer Talkerde. Uebrigens mufs ich noch anführen, dafs Lassaigne noch eine Menge Resultate von Analysen mit Zähnen von Kindern, Erwachsenen und Thieren mitgetheilt hat, die mir viel richtiger als die hier genannten zu sein scheinen, hinsichtlich deren ich aber auf die citirte Zeitschrift verweisen mufs. — Bergemann**) hat einen fossilen Mammutszahn (von Blumenbachs Elephas primigenius) analysirt, worin er fand:

	Im Email.	Im Zahnknochen.
Phosphorsauren Kalk .	63,977	57,003
Kohlensauren Kalk . .	22,579	25,778
Fluorcalcium	4,547	3,235
Phosphorsaure Talkerde	Spur	2,550
Brennbare Bestandtheile und Wasser . . .	9,444	11,630

Fernandés de Barros***) hat bei einer vergleichenden Untersuchung über die in den Knochen verschiedener Thierklassen enthaltenen relativen Mengen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk folgende Resultate erhalten:

*) A. a. O. pag. 201.

**) Jahrb. der Ch. u. Ph. 1828. I. 143.

***) A. a. O. pag. 145.

	Phosphors. Kalk.	Kohlens. Kalk.
Knochen vom Schaaf	80,0	19,3
" " Huhn	88,6	10,4
" " Fisch	91,9	5,3
" " Frosch	95,2	2,4
" " Löwen	95,0	2,5

Fett. Ueber verschiedene thierische Fettarten sind von Kühn*) Versuche angestellt worden. a) Cholesterin, oder Gallensteinfett. Beim Schmelzen gibt es 5,207 Wasser ab, welches Kühn mit Pleischl für chemisch gebundenes hält. Es schmilzt bei + 137°,5, und läfst sich bei noch höherer Temperatur theilweise sublimiren. 100 Th. wasserfreier Alkohol lösen bei + 15°, = 6,044, und bei + 34°,5 = 20,485 Th. davon auf. Alkohol von 0,86 spec. Gew. löst bei + 15° in einer Stunde 0,03 seines Gewichts auf. Aether kann bei 0° = 0,0825, und bei + 15° = 0,2722 seines Gewichts Cholesterin aufgelöst enthalten; im Kochen löst er 0,463 auf. Bei der Cholesterinsäure wurden einige, von Pelletier's und Caventou's Versuchen abweichende Resultate erhalten. b) Durch kochenden Alkohol aus der Leber ausgezogenes Fett, hatte keine Aehnlichkeit mit Cholesterin, und unterschied sich durch seine dunkelgelbe Farbe, durch seine Unfähigkeit zu krystallisiren, und seine Eigenschaft, sich mit Alkali zu verseifen, bestimmt davon. c) Gehirnfett. Die Existenz der von L. Gmelin nachgewiesenen, aus dem Gehirn ausziehbaren Fette (Jahresbericht 1827, pag. 280.) wurde von Kühn bestätigt. In ihrem Verhalten fand er einige unbedeutende Abweichungen von den Angaben von Gmelin. Das

*) Kastner's Archiv XIII. 337.

wachsartige Gehirnfett wird von Salpetersäure in eine wachsgelbe, harzartige Masse umgewandelt. Kühn hält dasselbe weniger für ein eigenes Fett, als vielmehr für einen besonderen Bestandtheil des Gehirns, und nennt es Myelokon (von μυε-λος, Mark, und κονις, Pulver). d) Fett von einer Hydatide, einer Hydrocele und einem Hydrops ovarii, wurde mit Cholesterin identisch befunden.

Fett in der Wolle.

Von Chevreul*) ist das Fett aus der Wolle von Merinoschafen untersucht worden; nachdem sie zuvor mit reinem Wasser behandelt worden war, fand er darin 18 bis 20 Procent Fett. Dasselbe besteht aus zweien, wovon das eine fest und wachsartig, und das andere weich, terpenthinartig ist. Beide mischen sich leicht mit Wasser zu einer Emulsion und verseifen sich nicht, wenigstens schwieriger, als Elain und Stearin. Nach Wegschaffung dieses Fettes enthält die Wolle noch Schwefel, entwickelt bei Behandlung mit Alaun und Weinstein Schwefelwasserstoff, und wird durch Auflösungen von Bleisalzen geschwärzt.

Krankhafte Producte.

Lassaigne**) hat verschiedene krankhafte Producte untersucht. Er fand, dafs die bei adhäsiver Entzündung sich absetzende und eine falsche Membran bildende Substanz der Faserstoff des Blutes ist; dafs sich bei Sarcocele und Hydrocele Cholesterin bildet, welches er auch, nebst Eiweifs und Knochenerde, in der Glandula pinealis eines Pferdes fand; dafs der Humor vitreus, der bei einem Pferde Blindheit verursachte, von einem darin aufgelösten, dem der Galle analogen Farbstoff rothgelb gefärbt, und von einer grofsen

*) Journal de Ch. medicale IV. 505.

**) A. a. O. pag. 474.

Menge darin aufgelösten Eiweifses dick und schleimig war; welches 8 Proc. betrug, und bei +15° dieser Flüssigkeit das spec. Gewicht von 1,059 gab, an dem jedoch auch eine ungewöhnlich grosse Menge in derselben aufgelöster Salze Theil hatte; aufserdem schwammen darin eine Menge, von dem Farbstoff gelb gefärbter Flocken von Eiweifs.

Gichtknoten.

Einen Gichtknoten fand Wurzer*) zusammengesetzt aus: animalischer Substanz 19,5, Harnsäure 20,0, Natron 20,0, Kalk 10,0, Chlornatrium 18,0, Chlorkalium 2,2, Wasser 10,2.

Speichelstein.

Ein Speichelstein enthielt nach der Analyse desselben **): in Wasser lösliche thierische Substanz und Salze 9,1, phosphorsauren Kalk 59,9, kohlensauren Kalk 12,8, eine unlösliche thierische Substanz, die mit Xanthoxyd einige Aehnlichkeit hatte, 18,2.

Stein aus der Prostata.

Ein Stein aus der Prostata bestand, nach der Analyse von Lassaigne ***), aus 84,5 phosphorsaurem Kalk, 0,5 kohlensaurem Kalk, und 15 einer dem coagulirten Eiweifs analogen Substanz.

Harnstein von einem Hund.

Ein Harnstein von einem Hund bestand, nach der Analyse desselben Chemikers †), aus Harnsäure 58,0, Ammoniak 30,8, phosphorsaurem Kalk 10,2, oxalsaurem Kalk 1,0.

Pocken-Flüssigkeit.

Derselbe ††) analysirte auch die in den Pokkenblasen enthaltene Flüssigkeit, und fand darin dieselben Bestandtheile, wie im Blutwasser, nur etwas

*) Jahrb. der Ch. und Ph. 1828. II. 374.

**) A. a. O. I. 129.

***) Journal de Ch. medicale IV. 126.

†) A. a. O. pag. 364.

††) A. a. O. pag. 524.

etwas weniger Eiweiſs, und auſserdem 2,5 Proc. einer fetten Substanz. Allein er fand darin keine Spur von Cyannatrium, das Tremolière in dem Eiter von zusammenflieſsenden Pocken gefunden haben will *).

Substanz von einem Krebsgeschwür.

Collard de Martigny **) hat die Substanz eines Krebsgeschwüres analysirt. Von 1,95 Gr. wurden durch Kochen in Wasser 0,021 Leim erhalten; aus dem Ungelösten zog Alkohol 0,02 Fett aus und hinterlieſs 0,206 Firniſs. Der Wassergehalt betrug 1,703.

Untersuchung einer Mumie.

George ***) hat Untersuchungen über eine Mumie angestellt. Die Binden, womit der Körper fast ganz umgeben war, waren mit einer Auflösung von Gerbstoff getränkt, die zugleich schwefelsaures Natron, Kochsalz und kohlensaures Natron enthielt. Die Infusion von diesen Binden fällte die Leimauflösung noch ganz stark. Das Fleisch und die Eingeweide gaben beim Kochen mit Wasser oder mit Spiritus von 0,035 spec. Gewicht ein eigenes, auf Wasser schwimmendes Fett, das aber in Spiritus löslich war, und sich daraus beim Erkalten abschied, und auſserdem Leim, der sich in beiden auflöste und beim Abdampfen gelatinirte. Das erhaltene Fett hatte in seinem Verhalten keine Aehnlichkeit mit Wachs, und der unlösliche Rückstand der Fleischfaser hatte seinen Stickstoffgehalt verloren, gab bei der Destillation kein Ammoniak und löste sich in Alkali zu einer Art Seife auf. In den Cavitäten fanden sich eingelegte wohlriechende Harze, die noch ihren Ge-

*) A. a. O. pag. 490.

**) A. a. O. pag. 322

***) Philosophical. Magazin. N. S. IV. 290.

ruch beibehalten hatten. George hält es für entschieden, dafs wenigstens nicht diese Mumie mit Wachs einbalsamirt war, wie Granville angegeben hat, Jahresb. 1828. p. 347.

Selbstverbrennungen.

Vor ungefähr 25 Jahren wurde in Schaub's und Pipenbring's Archiv eine Zusammenstellung von Berichten über Personen publicirt, die in Folge des langen und unmäfsigen Genusses spirituöser Getränke in einen so brennbaren Zustand versetzt worden, dafs sie pyrophorisch geworden und zuletzt zu einer fettigen, stinkenden Asche verbrannt seien. — Julia Fontenelle *) hat diesen Gegenstand wieder zur Sprache gebracht, um eine Erklärung davon zu geben, und scheint dieselben, in jenem Archive angeführten Fälle als Beweise der Richtigkeit der Erscheinung gebraucht zu haben, da ich mich nicht erinnere, seitdem ein neues Beispiel dieser Art von Wunder irgendwo angeführt gesehen zu haben. Seine Bemühungen, die Möglichkeit des Phänomens begreiflich zu machen, sind ihm nicht geglückt, und man würde überhaupt wohl am besten thun, an eine Erklärung desselben nicht eher zu denken, als bis seine Wirklichkeit ganz unwiderleglich von vorurtheilsfreien Personen erwiesen worden ist.

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828. III. 101.

Geologie.

Vulcane.

Humphry Davy *) hat eine Zusammenstellung der von ihm zu verschiedenen Malen, bei seinen Besteigungen des Vesuvs über die Natur der Lava und der ausströmenden Gase, angestellten Untersuchungen geliefert, um zu prüfen, ob eine solche Untersuchung Gründe für oder gegen die von ihm schon vor längerer Zeit dargelegten Ideen, über die Ursache dieses Phänomens, geben könne. Einer der ersten Umstände, den er bestimmen wollte, war, ob die Lava da, wo sie aus einer Spalte in der Nähe des Kraters hervorkam, noch unverbrannte Stoffe enthalte, ob also daselbst ein Verbrennungsprozefs statt finde. Er fand, dafs dem nicht so sei; denn die Lava wurde nach ihrem Hervordringen aus dem Berge nicht glühender, als sie vorher schon war. Darauf geworfener Salpeter bewirkte keine Art von Detonation, und als eine Portion geschmolzener Lava vermittelst eines eisernen Löffels ganz nahe an der Oeffnung geschöpft und in eine, auf dem Boden mit einer dicken Schicht Sand bedeckten Flasche gegossen wurde, so enthielt die Luft darin einige Stunden nachher eben so viel Sauerstoff, als zuvor. Dicke Dräthe von Silber ($\frac{1}{30}$ Zoll) und Kupfer ($\frac{1}{20}$ Zoll), in die Lava gesteckt, schmolzen augenblicklich darin; allein ein $\frac{1}{30}$ Z. dicker Eisendrath und ein $\frac{1}{4}$ Z. dicker eiserner Stab, 5 Minu-

*) Annales de Chimie et de Physique, XXXVIII. 133.

ten lang in die Lava gehalten, schmolzen nicht, und zeigten auch keine Spur von aufgenommenem Schwefel. — Zur Untersuchung der aus der Oeffnung ausströmenden flüchtigen Stoffe, wurde ein mit Wasser gefüllter Trichter von Eisenblech so weit hinein gehalten, als man zukommen konnte. Auf seiner Aufsenseite hatte sich eine sauer und zusammenziehend schmeckende Flüssigkeit gesammelt, welche, wie sich bei der Prüfung mit Reagentien ergab, Salzsäure, Eisenchlorid und Wasser enthielt. Als hingegen der Trichter über die Lava in den daraus aufsteigenden Rauch gehalten wurde, so bekleidete er sich nur mit einem weifsen Beschlag, der reines Kochsalz war. Eine mit Wasser gefüllte, grofse Bouteille wurde in den Strom von Dämpfen, der die Lava auspreſste, gehalten, darüber entleert, und nachher schnell verkorkt. Bei Prüfung der darin enthaltenen Luft, fand sich keine Spur von Kohlensäure darin, sondern nur 0,91 Stickgas und 0,09 Sauerstoffgas. Auch rochen diese Dämpfe nicht nach schweflichtsaurem Gas; allein bei denen, die aus der grofsen Oeffnung des Kraters ausgetrieben wurden, war es in hohem Grade der Fall. Nachdem der Lavastrom nach einiger Zeit so weit erkaltet war, dafs sich der daraus aufsteigende salzhaltige Rauch in fester Form absetzte, sammelte Davy dieses Sublimat und fand, dafs es dem gröfsten Theil nach aus Kochsalz, nebst einer kleinen Menge Chlorkalium bestand und durch viel Eisenchlorid gefärbt war, dabei aber auch kleinere Mengen von Kupferchlorid und Kobaltchlorür enthielt. Davon leiten sich auch meist die vielen Farbspiele von Gelb, Grün und Roth her, die man in dem kürzlich erloschenen Krater bemerkt. Aufserdem wurden

unter anderen Verhältnissen auch noch schwefelsaures Natron und Spuren von schwefelsaurem Kali darin eingemengt gefunden.

Bei Betrachtung der Ursachen dieser Phänomene, fügt er hinzu, findet man, daſs keine der älteren Vermuthungen darüber Probe hält. Man schrieb sie der Entzündung tief gelegener, unterirdischer groſser Massen von Steinkohlen zu; allein wie oft hat man nicht solche Ereignisse in England gesehen, ohne daſs auch nur irgend ein vulcanisches Phänomen dabei statt gehabt hätte. Lemery's Vermuthung, Schwefeleisen sei die Ursache, bestätigt sich eben so wenig, denn sonst müſsten Eisen- und Schwefel-Verbindungen die Hauptproducte sein. Es ist natürlich, daſs bei Verbrennungen in so groſsem Maſsstabe die Producte des Brandes ebenfalls in demselben Verhältnisse ausfallen müſsten, und welche Producte bieten sich hier wohl dar? Geschmolzene Verbindungen von Erden, Alkalien und einigen Metalloxyden, mit kleinen Quantitäten Kochsalz, und die ausströmenden gasförmigen Stoffe bestehen meist aus Wasser und Luft. Diese Verbrennungen gehen in groſsen unterirdischen Höhlungen vor sich, für deren weite Erstreckung der in verschiedenen Richtungen und in weiten Abständen hörbare Wiederhall des unterirdischen Donners sehr entscheidend spricht. Das Innere der Solfatara ist ausgehöhlt, und es ist kein Grund vorhanden, ihren Zusammenhang mit den Höhlungen unter dem Vesuv zu bezweifeln. Wenn dieser ruht, raucht die Solfatara und sublimirt ihren Schwefel; und sie ist ruhig, wenn der Vesuv tobt. Ein in solchem Falle hineingeworfenes Papier fiel hinunter und wurde nicht, wie gewöhnlich, ausgeblasen, weshalb Davy vermuthet, daſs dann ein

abwärts steigender Luftstrom durch die Solfatara ströme. Aus all' diesem schliefst er, dafs es keinen anderen wahrscheinlichen Grund für die Erklärung dieser Feuererscheinung gebe, als die Verbrennung der metallischen Radicale der Erden und Alkalien auf Kosten von eindringender Luft und von Meerwasser. Die Stütze, welche diese Meinung durch einen Gelehrten gewonnen hat, der Gelegenheit hatte, mehr Vulcane zu beobachten, als sonst Jemand vor ihm, A. von Humboldt, erhöht um so mehr das Gewicht dieser Vorstellung. Davy fügt indessen noch hinzu: „Ich läugne nicht, dafs die Schlüsse, welche sich aus den thermometrischen Untersuchungen in Gruben und warmen Quellen abnehmen lassen, mit einiger Wahrscheinlichkeit zeigen, dafs im Inneren der Erde eine sehr hohe Temperatur herrsche, und wenn man annimmt, dafs sich der Kern der Erde in geschmolzenem Zustand befindet, so wird die Erklärung der vulcanischen Erscheinungen noch einfacher, als nach der vorhergehenden Vorstellungsweise.“ Für den Augenblick möchte dieser Gegenstand wohl schwerlich weiter zu bringen sein, als er durch Davy in dieser Abhandlung gebracht ist.

Der brennende Berg bei Duttweiler.

Im Trierschen, ungefähr ¾ Meilen von Saarbrücken, in der Nähe vom Dorfe Duttweiler, befindet sich ein, schon seit längerer Zeit in Brand gerathener Berg, welcher aus Lagern von Steinkohlen, Alaunschiefer und Eisenerz besteht und in seinem jetzigen Zustand von Glaser *) beschrieben worden ist. Auf seiner westlichen Seite hat er eine kraterartige Vertiefung von ungefähr 20

*) Kastner's Archiv XIV, 69.

Fuſs Tiefe und 12 bis 16 Fuſs Breite. Die Wände derselben bestehen aus zerborstenem Alaunschiefer, der sich in einem gebrannten und verwitterten Zustand befindet. Wolken von Rauch und Dampf steigen daraus auf, der Boden darin ist glühendheiſs, in einiger Entfernung bemerkt man den Geruch nach schweflichter Säure und nach Schwefelwasserstoffgas, und um die Oeffnungen herum, aus denen diese Dünste aufsteigen, sublimirt sich Salmiak. Glaser betrachtet diesen Berg als einen kleinen Vulcan; verbindet man aber mit den Worten Vulcan und Erdbrand bestimmt verschiedene Begriffe, so ist es klar, daſs dieser Berg zu der letzteren Art gehört. Kastner führt in einem, diesen Gegenstand recht beleuchtenden Zusatz, nach Habel, an, daſs dieser Steinkohlen enthaltende Berg im Jahre 1660 von einem Hirten durch Holz angezündet worden sei, wobei sich das Feuer allmählig in einem der Arbeitsorte fortgepflanzt habe. Anfangs konnte man ihm nicht Einhalt thun, später aber lernte man durch Anlegen von Stollen und Schächten seinen Lauf leiten, wenn auch nicht dasselbe auszulöschen, und so brennt er also nun schon seit fast 170 Jahren.

Zusammensetzung des Klingsteins.

C. G. Gmelin *) hat eine sehr ausführliche Untersuchung über den Klingstein oder Phonolith angestellt, und hat gefunden, daſs diese vulcanische Gebirgsart aus einem Aggregat von Mesotyp und Feldspath besteht. Er fand eine ganz interessante Art, dieses zu beweisen; man behandelt nämlich das Mineral zuerst mit Salzsäure, scheidet das Aufgelöste ab, und löst aus dem zersetzten Theil

*) Naturwissenschaftliche, Abhandlungen II. 133.

des Minerals die Kieselerde durch kochendes kohlensaures Kali auf *). In dem Mesotyp ist ein Theil des Natrons durch Kali und Kalk, und ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd und Manganoxyd, und in dem Feldspath auf gleiche Weise ein Theil des Kali's durch Natron und Kalk, und ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd und Manganoxyd vertreten. Der Wassergehalt im Mesotyp ergab sich bei dieser Untersuchung geringer, als in dem krystallisirten Mesotyp. Man muſs voraussetzen, daſs es erst später, durch Eindringen von Auſsen, sich mit dem Mineral verbunden habe. Vielleicht wäre dieses Wasser auch nur hygroscopisch, da auf die ganze Steinmasse seine Menge zwischen 0,633 und 3,19 Procent variirte. Eine erst später geschehene chemische Vereinigung hätte, wie mir scheint, wie gewöhnlich durch Veränderung der Aggregation der Bestandtheile und des Volums des Aggregats die Art von aufgelockertem Zustand herbeiführen müssen, wie man ihn gewöhnlich bei Epigenien beobachtet.

Geschiebe. Ein geologisches Phänomen, welches kaum ein anderes Land in einem solchen Grade wie Schweden darbietet, sind die gröſseren und kleineren zerstreuten Steine, welche in der Regel auf der Diluvialerde liegen. In früheren Jahresberichten führte ich Esmark's **) und v. Buch's ***) Ideen

*) In den Abhandl. der k. Akad. der Wissenschaften von 1828., p. 156., habe ich die Analyse eines Meteorsteins mitgetheilt, der auf dieselbe Weise in mehrere nähere Bestandtheile zerlegt wurde; daſs ich bei dieser Methode nicht Gmelin als meinen Vorgänger aufführte, hat seinen Grund darin, daſs ich damals von Gmelin's Arbeit noch keine Kenntniſs erhalten hatte.

) 1826. *) 1829. p. 329.

Ideen über ihren Ursprung an. Auch Hausmann *) hat sich mit diesem Gegenstand beschäftigt, und zwar in besonderer Beziehung auf die Geschiebe, welche die Ebenen von Norddeutschland bedecken, und die sich in noch gröfserer Menge in Schonen finden. Er ist ebenfalls der Meinung, dafs sie alle aus den scandinavischen Gebirgen hergekommen seien; diese Meinung scheint auch in der That dadurch noch mehr für sich zu gewinnen, dafs Wöhler in Geschieben von Berlin den, bis jetzt für den schwedischen Granit so characteristisch gewesenen Orthit gefunden hat, den wir auch beide zusammen in einem Geschiebe in Schonen fanden **). Fischer

*) Göttinger gelehrte Anzeig. 1827. Sept. 151 u. 152.

**) In den in der Gegend von Berlin und Potsdam in so grofser Menge vorkommenden Geschieben finden sich, hinsichtlich der darin enthaltenen Mineralien, viele Belege für die Wahrscheinlichkeit des nordischen Ursprungs. Unter anderen characteristischen Gesteinen der Art, die ich seitdem hier sah, waren z. B. Blöcke eines schwarzen Basaltes, mit schönen Augiten, ganz ähnlich z. B. den Basalten von Holmestrand in Norwegen; Zirkone in Granit, wenn auch sehr klein, doch schon der Form nach deutlich erkennbar, ähnlich den Zirkonen vom Finbobruch bei Fahlun; Blöcke, viele Centner schwer, von einem schönen, dunkelgrauen, sehr grobkörnigen, grofskrystallinischen Labrador, fast ohne alle fremde Einmengung, zwar ohne Farbenspiel, aber von gleicher Zusammensetzung, wie der nordamerikanische; endlich auch Krystalle von schwarzbraunem Sphen. Auch erlaube ich mir, hier einen schwarzen Turmalin-Krystall zu nennen, der in der Uckermark von Hrn. L. von Buch beim Sprengen eines Granitgeschiebes gefunden wurde, mehrere Zoll im Durchmesser hat, und um und um krystallisirt ist. Unter den vielen merkwürdigen Geschiebe-Mineralien, welche Hr. Klöden in hiesiger Gegend gesammelt hat, befinden sich mehrere Stücke eines farblosen, strahligen, sehr harten

in Lüneburg *), nachdem er die meisten Hypothesen über diese Erscheinung durchgegangen ist, versucht dieselbe, so weit sie die Geschiebe von Norddeutschland betrifft, auf folgende Art zu erklären: Steine, die durch verschiedene natürliche Ursachen, wie Bersten von Bergen durch unterirdische Erhebungen, durch Einwirkung des Wassers, durch Eisbildung u. s. w., abgelöst waren, wurden anfangs durch Fluthen über Länder geführt, die jetzt in Wasser untergegangen sind, d. h. zu der Zeit als die Ostsee noch nicht da war. Nachher, als diese Fluthen vorüber waren, entstand eine Veränderung im Niveau, und durch eine Veränderung im Klima Transporte von Eis, welche mit eingeschlossenen Stücken von Felsen auf dem Wasser schwammen, wovon diese Länder damals bedeckt waren, gegen Höhen anstiefsen und strandeten, oder auch allmählig schmolzen und so ihre Last fallen liefsen. Seitdem nun diese Gegenden aus trockenem Land bestehen, hat natürlicherweise

---

Minerals, welches sich bei der Analyse als Disthen auswies, und von dem Disthen, der in Nordamerika vorkommt und zuweilen auch Fibrolit genannt wird, durchaus nicht zu unterscheiden ist; ferner ein kopfgrofses, als Geschiebe wohl characterisirtes Stück Idocras, welches aus einzelnen, leicht ablösbaren krystallinischen Massen besteht, und in seinem Habitus mit dem bekannten Idocras von Christiansand in Norwegen bis in die kleinsten Kennzeichen übereinkommt. Was die Gröfse der hiesigen Geschiebe betrifft, so ist das merkwürdigste der sogenannte Markgrafenstein gewesen, ein ungeheurer Granitblock, der auf den Sandbergen bei Fürstenwalde, etwa 7 Meilen von hier, lag, und aus welchem jetzt für das königliche Museum, aufser mehreren grofsen Säulen, eine Vase von 22 Fufs Durchmesser gearbeitet worden ist. W.

*) Kastner's Archiv XIV. 401.

diese Erscheinung aufgehört, fährt aber noch in den nördlichen Meeren fort, wo, wie die neusten Nordpol-Expeditionen bezeugen, Eismassen von den angrenzenden Bergen, an denen sie sich zu bilden anfingen, große Steinmassen herabdrücken, die sie, nach Art der Gletscher allmählig nach dem Meere fortschreitend, mit in das Wasser führen und sie nicht eher fahren lassen, als bis sie sich durch Schmelzen so verringert haben, daſs sie dieselben nicht mehr zu tragen vermögen.

Contact-Bildungen.

Keilhau *) hat darzuthun versucht, daſs die Veränderungen chemischer oder physikalischer Beschaffenheit, welche bei der Berührung zwischen zweien verschiedenen Gebirgsarten, wie z. B. zwischen Granit, Trapp, Basalt, in Berührung mit Kalk, Thonschiefer und anderen von späterer Formation entstehen, und die man gegenwärtig der höheren Temperatur zuschreibt, welche erstere in dem Augenblick hatten, wo sie sich in Berührung mit den letzteren lagerten, ganz der herrschenden Meinung entgegen, anderen Ursachen zugeschrieben werden könnten, da es, wie er meint, Fälle gebe, wo eine solche vulkanische Einwirkung nicht anzunehmen sei. Um zu zeigen, wie eine solche Veränderung in einer festen Masse ohne Schmelzung oder Auflösung statt haben könne, erinnert er an die inneren Veränderungen der krystallinischen Aggregation, wie sie Mitscherlich bei verschiedenen Krystallen (Jahresb. 1829. p. 134.) und John Davy bei Producten der Oxydation von alten, auf dem Meeresgrunde gefundenen, kupfernen Gegenständen (Jahresb. 1827. p. 152.) beobachtet haben, und um eine Ursache solcher

*) Poggendorff's Annalen XIV. 131.

Veränderungen anzugeben, von denen sich wohl schwerlich annehmen liefse, dafs sie durch die chemische Verwandtschaft auf einander wirkten, da sie sich nicht vereinigen, und da auch nicht, wie in den erwähnten Beispielen, von Krystallisationskraft die Rede sein könne, indem die veränderten Gebirgsarten gar nicht oder nur sehr selten krystallisirt gefunden werden, so, glaubt er, müsse die Kraft, welche die Veränderung bewirkt, in Electricität und Magnetismus gesucht werden, und zwar in der Art derselben, wie sie durch gegenseitige Berührung ungleicher fester und trockener Körper entstehen; diese Ansicht sucht er durch Beispiele zu unterstützen, die von, in der Gegend von Pedrazzo gemachten magnetischen Beobachtungen hergenommen sind, indem er eine daselbst gefundene Variation in den magnetischen Intensitäts-Erscheinungen den Superpositionen ungleicher Gebirgsarten, wie sie daselbst statt haben sollen, zuschreibt. Er verspricht eine fernere Entwickelung dieser Ansichten. Keilhau scheint einer der letzten Kämpfer für den neptunischen Ursprung des Trapps, des älteren Basaltes und Porphyrs zu sein, und es wird gewifs interessant werden zu erfahren, wie er, durch den Einflufs electrischer und magnetischer Kraft, solche Veränderungen in den Berührungspunkten von Gebirgsmassen erklärt, wie sie noch heute durch Anwendung einer höheren Temperatur nachgemacht werden können.

Thier-Spuren in Sandstein.

In England hat man eine höchst merkwürdige geologische Thatsache entdeckt, nämlich die Fufsspur von Thieren in rothem Sandstein. Diese Entdeckung wurde schon vor ungefähr 16 Jahren in dem Sandsteinbruch Corncockle Muir, 2 engl. Meilen nördlich von der Stadt Lockmaben in der

Grafschaft Dumfries, gemacht, und ist erst neuerlich von Grierson und Duncan *) näher untersucht worden. Die Lager in diesem Sandsteinbruch sind geneigt und die Fuſsspuren finden sich in mehreren derselben auf die Weise, daſs das aufliegende einen hervorstehenden Abdruck der Fuſsspur in dem unterliegenden hat. Die Spuren stehen wie im Schnee mit dem rechten und dem linken Fuſs abwechselnd, man sieht, daſs das Thier auf- und abwärts gegangen ist, ohne aber in einer mit der Basis des fallenden Lagers parallelen Richtung gegangen zu sein. Die abwärts gehenden Spuren sind zuweilen in der weichen Masse ausgeglitten, und haben dabei von der Steinmasse vor sich her geschoben, so daſs man vor der Spur eine Erhöhung und hinter ihr eine lange Aushöhlung findet. Aehnliche Verhältnisse zeigt die aufwärts gegangene Spur. Die Thiere, welche hier gegangen sind, gehören alle zu den Amphibien, und sind alle mehrere Arten kleinerer und gröſserer Schildkröten gewesen. In einem Lusthaus zu Ruthwell hat man als einen Wandzierath einen Sandsteinblock aufgestellt, der eine so lange Strecke der Spur enthält, daſs 24 einfache Spuren, d. h. 6 von jedem Fuſs, darauf zu sehen sind. Diese Spuren beweisen, daſs der Sandstein vor seinem Festwerden so weich gewesen ist, daſs er Eindrücke von den Füſsen jener Thiere annehmen konnte, und dabei so zusammenhängend war, daſs sie darin bleibend wurden; die mit der jetzigen Neigung des Sandsteins übereinstimmenden Zeichen von Ausgleitung der Spuren in demselben, zeigen, daſs er in der ge-

*) Edinburgh Journal of Science. VIII. 130 u. 305.

neigten Lage gebildet wurde, die er noch jetzt hat; und aus dem Vorkommen der Spuren in verschiedenen übereinanderliegenden Schichten muſs man schlieſsen, daſs sie zu verschiedenen Perioden gebildet wurden, und daſs während dieser ganzen Bildungszeit jene Amphibien existirten. Duncan giebt die ganz wahrscheinliche Erklärung, daſs starke Stürme während eines stürmischen Theiles vom Jahre gegen einen erhöhten Gegenstand Sand aufgehäuft hätten, daſs dieser nachher während einer regnichten Periode durchnetzt worden sei, daſs während dessen die Thiere in dem feuchten Sande ihre Spuren hinterlassen hätten, worauf durch eine unbekannte, damals wirkende Ursache die Masse allmählig sich zu Stein verhärtet habe; dieser ganze Vorgang habe sich mehrere Male wiederholt, und es sei dadurch jedesmal eine neue Sandsteinschicht entstanden.

Erdbeben. Zu den im J. 1827 vorgekommenen und im letzten Jahresberichte angegebenen Erdbeben sind noch folgende hinzuzusetzen: d. 12. April in Pesaro einige starke Stöſse. Im September wurde die Festung Kohtaran, in der Nähe von Lahore in Ostindien, durch ein Erdbeben zerstört; tausend Einwohner wurden unter den Trümmern begraben, ein Bergsturz dämmte den Fluſs Rowee und verursachte starke Ueberschwemmungen. Den 20., 21. und 23. October starke Stöſse zu Tiflis. Den 16. und 17. November ein starkes Erdbeben, wodurch ein groſser Theil der Stadt Popayan zerstört und zu Bogotà mehrere Häuser beschädigt wurden. Diesem Erdbeben ging ein Ausbruch des Vulcans Puracé voraus, dessen Lavaströme das Dorf gleichen Namens begruben, welches an dem Fuſse des Vulcans, 2630 Metres über dem Meere, er-

baut war. In der Nacht auf den 29. Nov. wurde ein sehr starker Erdstoſs auf Martinique verspürt.

Im Jahre 1828 sind folgende Erdbeben bemerkt worden: Den 14. Januar starker Stoſs zu Venedig. Den 23. Febr. starker Stoſs im nördlichen Frankreich und besonders in Belgien; das Barometer stand ungewöhnlich tief und der Stoſs wurde in den Steinkohlengruben gespürt, wo man auch ein Getöse davon hörte. Schaden wurde dadurch nicht angerichtet. Den 6. März gelinder Stoſs auf den Antillen; den 9. März starker Stoſs mit starkem Donner in Washington und der Umgegend, ohne Schaden; den 12. und 13. März in Calabrien, wodurch mehrere Häuser einstürzten; den 29. März heftiger Stoſs in Le Quesnois und Jauche in den Niederlanden; den 30. März in Lima und Callao. Die Stadt Lima wurde in einen Schutthaufen verwandelt und es kamen mehr als 1000 Einwohner um. Die Erschütterung wurde auf den im Hafen von Callao liegenden Fahrzeugen stark gespürt. Den 11. April in Rom und Pesaro ein Erdstoſs; d. 13. Mai starker Stoſs bei Limbach in der Schweitz; d. 15. Juni in Smyrna, und den 17. und 18. in Poitiers weniger bedeutende Stöſse; im Juli wurde ein Theil der Stadt Schamakha in Persien zerstört, es entstanden groſse Bergstürze und es bildete sich eine klafterbreite Spalte von einer halben Meile Länge, die Feuer auswirft. Den 6., 7., 9. u. 14. August in Schouscha in Georgien starke Stöſse; d. 13., 14. und 17. Sept., und an mehreren Tagen des Oct., starke Stöſse in Murcia, Terra Vieja, Terra de la Mata und der ganzen Umgegend, wodurch viele Häuser zerstört wurden *). Den 1. Oct. starke Stöſse auf

*) Nach den letzten Zeitungsberichten sind im März 1829

Gran-Canaria; d. 5. Oct. gelinder Stoſs in Cesena; d. 8. Oct. in Pesaro gelinde Stöſse; d. 9. in Marseille, Turin, Genua starke Stöſse, jedoch ohne Schaden zu verursachen; d. 3. Dec. in Metz, Achen, Spa, Liege, Mastricht, zwei ziemlich starke Stöſse; d. 13., 14. u. 16. Dec. starke Stöſse in Sandgruben, am Fuſse des Schwendelbergs in der Schweitz.

In der letzten Hälfte vom März 1828 hatte der Vesuv einen neuen Ausbruch.

Terra Vieja, Guardamar u. a. Orte durch Erdbeben gänzlich zerstört worden.

Gedruckt bei A. W. Schade in Berlin.

Jahres-Bericht

über

die Fortschritte

der

physischen Wissenschaften

von

Jacob Berzelius.

Eingereicht an die schwedische Akademie der Wissenschaften, den 31. März 1830.

Aus dem Schwedischen übersetzt

von

F. Wöhler.

Zehnter Jahrgang.

Tübingen,
bei Heinrich Laupp.
1831.

Inhalt.

Physik und unorganische Chemie.

		Seite
Schall.	Versuche von Weber	1
Licht.	Lichtbrechungsphänomene	2
	Ungleiche Brechung der verschieden gefärbten Strahlen in zweiachsigen Krystallen	4
	Doppelte Strahlenbrechung im salpetersauren Natron	9
	Erklärung der Mondhöfe	10
	Atmosphärische Refraction	10
	Die Ursache der Diffraction des Lichts ist keine Attraction	11
	Vergleichung des Sonnenlichts mit Mondlicht, Fixsternlicht und Feuerlicht	12
	Einfarbiges Licht	14
	Spectrum prismaticum von der Flamme verschiedener Körper	16
	Optische Instrumente	
	a) Heliostat von Gambey	16
	b) Microscope	17
	c) Fernröhre	18
Electricität.	Ihre Analogie mit dem Licht	18
	Electrische Leitung	
	a) durch Flüssigkeiten	19
	b) durch Metalle	20
	Hydroelectrische Phänomene, Ursache derselben	20
	Electrische Phänomene in mathem. Formeln gebracht	25
	Wärmeerregende Kraft der electr. Säule	25
	Chemisch-electrische Erscheinungen	
	a) von Runge	26
	b) von Becquerel	29
	Electricitäts-Entwickelung durch gegenseitige Berührung organischer Stoffe	31
	Wirkung der verringerten Leitung in einem Punkte der geschlossenen Kette	32
	Contractionen in thierischen Muskeln durch unterbrochene Entladung der electr. Säule	32
	Trockne electrische Säulen	34
	Verstärkung des electr. Paares	35
	Electromagnetischer Multiplicator	35
	Leichte Darstellungsart der Nobili'schen Figuren	37
Magnetismus.	Electromagnetische Rotation von Flüssigkeiten	38
	Photomagnetische Erscheinungen, ein Irrthum	39
	Thermoelectrische Kraft der Metalle	40
	Einfluſs der Wärme auf magnetische Polarität	40

		Seite
	Erscheinungen von gewöhnlichem Magnetismus	41
	Magnetische Figuren	42
	Die chemischen Wirkungen des Magneten, ein Irrthum	42
	Polarität des Erdmagnetismus	43
	Instrumente zur Messung der Intensitäts-Verminderung des Erdmagnetismus	45
Wärme.	Specifische Wärme der Gase	46
	Tension der Wasserdämpfe bei ungleichen Temperaturen	51
Allgemeine physikalische Verhältnisse.	Vermischung der Gase mit einander	55
	Befreiung der Gase von Wasser	55
	Bewegung fein vertheilter Körper im Wasser	56
	Bewegung und Gleichgewicht elastischer, fester und flüssiger Körper	57
	Hydrostatisches Verhalten von Sand	57
	Versuche über die Drehung fester Stäbe	58
	Versuche über die Elasticität krystallisirter Körper	58
	Verbrennungstheorie	59
Metalloïde und ihre Verbindungen.	*Phosphor,* neue Bereitungsart	61
	Verhinderte Oxydation des Phosphors im Sauerstoffgas durch andere Gase	61
	Phosphorwasserstoff	62
	Stickstoff, Chlor- und Jodstickstoff	64
	Chlor, Doppelchlorür von Schwefel und Phosphor	67
	Brom, Bromwasser in fester Form	68
	Bromkohlenstoff	69
	Jod, Empfindlichkeit der Stärke als Reagens	70
	Kohlenstoff, Diamanten	70
	Graphit	71
	Schwefelkohlenstoff, Bereitung	72
	Cyan	72
	Schwefelcyan	75
Oxyde und Säuren der Metalloïde.	Wasser, Grundeis	78
	Schweflige Säure	80
	Salpetersäure	80
	Phosphorsäure	81
	Cyansäure	82
	Knallsäure	84
Metalle.	Im Allgemeinen; ihre innere Structur	85
	Krystallisation der Metalle	86
	Veränderung der Metalle durch Glühen in Ammoniak	86
	Reduction der Metalle durch Stickstoff	88
	Verhalten von Metallen zu Salzsäure	89
	Metallsuperoxyde	90
	Schwefelmetalle, künstlich krystallisirte	91
	Specifisches Gewicht von Legirungen	91
	Latente Wärme von Legirungen	93
Alkali- und Erdenbildende Metalle.	*Natrium*	96
	Lithium, Atomgewicht	96
	Ammonium, Schwefelammonium	97
	Magnesium, Eigenschaften	98
	Thorium, neues Metall	98

		Seite
Electronegative Metalle.	*Arsenik,* Reaction auf arsenige Säure	100
	Wasserstoffarsenik	101
	Antimon, Kermes	102
	Titan, Atomgewicht	106
	Tellur und *Selen,* Löslichkeit in Schwefelsäure	109
Electropositive Metalle.	*Platin,* entzündende Eigenschaft	109
	Ueberziehung von Glas mit Platin und mit Iridium	111
	Schwefelplatin	112
	Silber, Phosphorsilber	112
	Knallsilber	113
	Quecksilber, Aethiops	114
	Zinnober auf nassem Wege	114
	Schwefelquecksilber-Kalium	115
	Kupfer, künstlich krystallisirtes Oxydul	116
	Phosphorkupfer	116
	Butter, Reagens auf Kupfer	117
	Uran, Reinigung des Oxyds	117
	Wismuth, Phosphorwismuth	118
	Zinn, Phosphorzinn	118
	Blei und *Zink,* ihre krystallisirten Oxyde	118
	Oxysulphuretum von Zink	119
	Kobalt, Reinigung des Oxyds	119
	Eisen, veränderter electrischer Zustand durch salpetersaures Silber	120
	Künstlich gebildete Eisenoxydkrystalle	121
	Mangan, sein grünes Oxyd	122
Salze, a) im Allgemeinen.	v. Bonsdorff, über die Frage, ob Chlor, Brom und Jod säure- und basenbildende Körper sind	124
	Chlorigsaure Salze	128
	Bromkalk und Jodkalk	130
	Kohlensaure Metallsalze	132
	Schwefelsalze	133
b) einzelne Salze.	Jodkalium	134
	Chlornatrium	135
	Salze von Natrium mit Chlor, Brom und Jod	136
	Chlorsaures und bromsaures Natron	136
	Jodigsaures Natron	136
	Salpetersaures Natron	137
	Lithionsalze	138
	Unterschwefligsaures Ammoniak	138
	Kobaltsaures Ammoniak	139
	Schwefelsaurer Kalk	139
	Chlorbaryum	141
	Thorerdesalze	143
	Jodmangan	144
	Jodeisen	144
	Rothes Cyaneisenkalium	145
	Kohlensaures Eisenoxydul	145
	Vermeintliches Cyanblei	145
	Schwefelcyanblei	146
	Schwefelsaures Kupferoxyd	147

		Seite
	Schwefelsaures Kupferoxyd-Kali	147
	Doppelsalze von basischem Chlorkupfer mit Chlorüren	147
	Jodkupferammonium	148
	Mercurius praec. albus	149
	Quecksilberjodid	149
	Cyanquecksilber	150
	Doppelsalze dess. mit ameisensaurem Kali	150
	Schwefelsaures Silber	151
	Jodsilber	151
	Jodplatin	152
	Chlorgoldkalium und Chlorgoldnatrium	152
	Chlortitan-Ammoniak	153
	Chlorzinn-Ammoniak	155
	Oxalsaures Chromoxydul	156
	Antimonschwefliges Schwefelnatrium	156
Chemische Analyse.	Gay-Lussac's Analyse des Boraxes	156
	Quantitative Bestimmung von Jod	157
	Scheidung des Lithions von anderen Alkalien	157
	Bestimmung der relativen Menge von Eisenoxyd und Eisenoxydul	158
	Fällung von Eisenoxyd mit arseniksaurem Kali, unanwendbar bei Analysen	159
	Entdeckung kleiner Mengen von Quecksilber	160

Mineralogie.

	Ueber die Zusammensetzung gemischter Mineralien	161
	Mathematische Krystallographie	166
Neue Mineralien. a) Metallische.	Arsenikmangan	166
	Varvicit	166
	Selenpalladium	167
b) Nichtmetallische.	Neues Doppelsalz von Kalk, Natron und Kohlensäure	168
	Pyrophyllit	168
	Scarbroit	169
	Monazit	169
Bekannte Mineralien.	Fahlerze und Schwarzerze	169
	Nickelspiefsglanzerz	172
	Schwarze Blende	173
	Bleiglanz	174
	Allophan	174
	Ammoniak in natürlichem Eisenoxyd	174
	Glasiger Feldspath	174
	Labrador	175
	Turmalin	175
	Cerolith	176
	Titaneisen	176
	Arseniksaures Eisen	177
	Hetepotzit und Huraulith	177
	Natürliche schwefelsaure Thonerde	178
	Kochsalz	179
	Meteorstein	179

		Seite
Brennbare	Schererit	180
Mineralien.	Petroleum	181
	Ungewöhnliche Bestandtheile von Quellwasser	182

Pflanzenchemie.

	Chemische Versuche über die Vegetation	183
Pflanzen-	Oxalsäure	183
säuren.	Weinsäure	185
	Chinasäure	186
	Aspartinsäure	188
	Eigene Säure im Aconitum	189
	Blausäure	189
Pflanzen-	Strychnin	191
basen.	Doppelsalze vegetabilischer Salzbasen mit Quecksilbersalzen	192
	Curara	193
	Esenbeckin	198
	Hyssopin	198
	Eupatorin	199
	Quercin	200
Indifferente	Stärke	200
Pflanzen-	Hordein	202
stoffe.	Neue Pflanzenstoffe in der Orseille.	203
	Pollenin	206
	Leinöl	206
	Oel aus den Saamen von Euphorbiaceen	207
	Vernix chinensis	209
	Flüchtige Oele und Jod	209
	Stearopten aus Citronen- und Bergamottöl	209
	Stearopten von Alixia aromatica	210
	Stearopten aus Petersilienöl	211
	Cassiaöl	211
	Birkenöl	212
	Flüchtiges Oel von Copaivabalsam	212
	Harz von Copaivabalsam	213
	Resina Landsome	214
	Guajakharz	214
	Benzoë	216
	Dammarharz	217
	Caïnanin	218
	Hesperidin	218
	Gerbstoff	219
	Catechu	221
	Indigo	221
	Kieselerde im Traubensaft	222
Producte	Ameisensäure	223
von der Zer-	Fermentatio viscosa	224
störung der	Chloräther	225
Pflanzen-	Jodwasserstoffäther	227
stoffe.	Schwefelcyanäther	227

		Seite
Producte der trocknen Destillation.	Naphthalin und Brandöl von Theer	229
	Analysen von Pflanzen und Pflanzentheilen	230

Thierchemie.

	Thierelectrische Phänomene	232
	Blut	233
	Fischblut	234
	Untersuchungen des Verf. über verschiedene Thierstoffe	235
	Galle	236
	Harnstoff	236
	Rohrzucker im Harn	237
	Harn der fleischfressenden Thiere	238
	Benzoësäure im Harn, eine eigenthümliche Säure	238
	Schuppige Substanz von der Kopfhaut	241
	Käse	241
	Eier	242
	Moschus	243
Krankheits-producte.	Speichelstein	245
	Hirnconcretion	245
	Lebergeschwulst	246
	Intestinal-Concrement	247
	Krankhafte Gasbildung im Darmkanal	247
	Gallenstein	247
	Harnsteine	248
	Hydatide	248
	Aufbewahrung von Thierstoffen	249
	Fäulnifs	250
	Zerstörung von Thierstoffen	251

Geologie.

Allgemeine Geologie	252
Mac-Culloch's System der Gebirgsarten	256
Ure's Geogonie	256
Ad. Brongniart über antediluvianische Gewächse	257
Bildung der Berge	260
Ringthäler	263
Granitgänge in jüngeren Gebirgsarten	264
Sandstein, in Säulen wie Basalt	264
Artesische Brunnen	265
Zunehmende Temperatur in der Tiefe der Gruben	267
Fossile Menschenknochen	267
Wasser des Mittelländischen Meeres	268
Agenda geognostica	268
Erdbeben während 1829	268

Physik und unorganische Chemie.

Schall. Versuche von W. Weber.

Die Entwickelung der Lehre vom Schall ist noch ferner der Gegenstand der Untersuchungen von Wilhelm Weber gewesen. Die fortgesetzten Arbeiten dieses verdienstvollen Forschers in diesem Gegenstand sind schon in den vorhergehenden Jahresberichten angeführt worden; in dem letzten, S. 3., gab ich die theoretischen Gründe an, in Folge deren Weber annehmen zu können glaubte, dafs man die Orgelpfeifen so werde einrichten können, dafs sie bei stärkerem oder schwächerem Blasen den Ton weder erhöhen noch vertiefen. Diese Idee ist von ihm weiter ausgearbeitet worden. Er hat einige Versuche mit Zungenpfeifen *) mitgetheilt, welche die Entwickelung der Gesetze bezwecken, nach denen die beiden tönenden Theile einer Zungenpfeife (eine Metallscheibe und eine Luftsäule) tönen, sowohl wenn sie zu einander in dem Verhältnisse sind, dafs sie immer denselben Ton geben, d. i. wenn sie, wie wir es im vorigen Jahresberichte nannten, compensirt sind, als auch, wenn sie diefs nicht sind. Diese Gesetze sind bis jetzt unbekannt gewesen. Es ist hier nicht der Ort, Weber's Versuche aus einander zu setzen, es ist hinreichend zu sagen, dafs sie zu einer voll-

*) Poggendorff's Annal. XVI. 415.

ständigen Entwickelung der Theorie der sogenannten Zungenpfeifen geführt haben, welche Theorie man, wenn sie verstanden werden soll, in ihrer Vollständigkeit lesen muſs *). Ferner hat er Untersuchungen über einige Umstände in Beziehung auf die sogenannten Tartinischen Töne **) mitgetheilt, unter welcher Benennung man Töne versteht, die von zwei andern gleichzeitig gehörten Tönen hervorgebracht werden, und zwei Octaven unter dem niedrigsten derselben liegen. Sie rühren davon her, daſs die Schallwellen der gehörten Töne verschiedene Breite haben, besonders wenn vier Wellen des einen Tones etwa die Breite von fünf des andern einnehmen. — Schlieſslich wäre zu erwähnen, daſs Weber ein Monochord von veränderter Construction beschrieben hat ***), womit sich genauere Untersuchungen, als mit dem gewöhnlichen, anstellen lassen. Bei Weber's Monochord ist die Stellung der Saite perpendiculär, die Spannung wird, wie bei den gewöhnlichen, durch angehängte Gewichte bewirkt, aber die Befestigung der Saite in den Punkten, welche die Länge des tönenden Stückes bestimmen, läſst eine viel gröſsere Genauigkeit, als bei den gewöhnlichen, zu, wo die Saite nur über eine aufrecht stehende Kante gebogen ist.

Licht. Lichtbrechungs-Phänomene.

Ueber die Farbenbrechung des Lichts, welche entsteht, wenn man einen erleuchteten Körper (z. B. eine Lichtflamme, oder das in einen dunkeln Raum durch eine schmale Spalte eindringende Licht) durch eine Glasscheibe sieht, auf die man

---

*) A. a. O. XVII. 193.

**) A. a. O. XV. 216.

***) A. a. O. pag. 1.

eine Menge äufserst feiner Striche parallel und so nahe neben einander gezogen hat, dafs etwa 100 Striche die Breite eines Millimeters einnehmen, haben Babinet und Young*) eine Erklärung zu geben versucht, die sich jedoch nicht auszugsweise mittheilen läfst, und die ausführliche Darstellung erlaubt die Natur dieses Berichtes nicht. Als nicht ganz unwichtig mag aus Babinet's Abhandlung angeführt werden, dafs, nach ihm, die sicherste von der Natur gegebene Gröfse, auf welche die Einheit des Längenmaafses zurückgeführt werden könnte, die Länge einer Lichtwelle wäre, deren ungefähr 2000 auf ein Meter gehen. Die Sicherheit sollte hier nicht sowohl in der gröfsten Genauigkeit, die nicht über $\frac{1}{2500}$ geht, sondern in der Unveränderlichkeit liegen. Das Secundenpendel gibt zwar eine viel gröfsere Genauigkeit, indem man auf $\frac{1}{50000}$ sicher ist, aber man könnte sich kosmische Ereignisse denken, die dieselben veränderten, während hingegen die Natur des Lichts nicht verändert werden kann **).

Brewster***) hat die Zurückwerfung und Brechung des Lichts in Farben auf einer Fläche

*) Annales de Chimie et de Physique, T. XL. p. 166. u. 178.

**) Der Herausgeber der Annal. de Ch. et de Phys. fügt hinzu, dafs in einer Discussion, die er vor längerer Zeit mit verschiedenen Gelehrten hierüber gehabt, er dieselbe Idee geäufsert habe, und dafs der berühmte Humphry Davy dabei vorgeschlagen habe, als unveränderliche Gröfse den Durchmesser eines Haarrohrs von Glas zu nehmen, welche das Wasser gleich hoch über das Niveau desselben mit dem Durchmesser der Röhre aufsauge. Aber, setzt der Herausgeber hinzu, diese Speculationen sind ohne allen wirklichen Nutzen.

***) Edinburgh Journal of Science, New Series, No. 11. 209.; auch in Poggend. Annal. XVII. 29.

untersucht, welche zwei Media von ungleichem Brechungsvermögen trennt. Durch diese Versuche, die hier nicht in ihrer Ausführlichkeit angeführt werden können, mittelte er aus, daſs, so oft die mit einander in Berührung stehenden Media kein mathematisch gleiches Brechungs- und Dispersions-Vermögen haben, die reflectirten Strahlen eine andere Farbe als die einfallenden besitzen müssen. Er hat darauf die Farbenbrechungs-Erscheinungen studirt, die entstehen, wenn das Medium, gegen dessen Oberfläche die Brechung geschieht, sowohl ein gröſseres, als auch wenn es ein geringeres Brechungsvermögen besitzt, als das, in welches der gebrochene Strahl geht, so wie auch die Farbenveränderung, welche durch Veränderung des Einfallswinkels des Lichts entsteht. Bei diesen Versuchen fand er, daſs die Oberfläche von krystallisirten Körpern sehr glänzende Farben gaben, in Vergleich mit denen, die z. B. von geschliffenem Glase entstanden, und daſs diese Farben in einem gewissen Verhältniſs zur Achse ihrer doppelten Strahlenbrechung stehen. Diese Erscheinungen, die wohl einen noch unbekannten physikalischen Grund haben mögen, können, nach Brewster's Meinung, zum Erkennen von Mineralien, mittelst eines von ihm erfundenen Instrumentes, angewendet werden, das er Lithoskop nennt, und welches er später nebst den Principien für die Anwendung desselben beschreiben wird.

Ungleiche Brechung der verschieden gefärbten Strahlen in zweiachsigen Krystallen.

Im vorigen Jahresberichte, pag. 5., sind einige Resultate von Rudberg's Versuchen über die verschiedene doppelte Strahlenbrechung der gefärbten Strahlen in den Krystallen von Kalkspath und Quarz mit einer optischen Achse angeführt. Er hat nachher diese Versuche noch weiter auf die

Krystalle von Arragonit und Topas mit zwei optischen Achsen ausgedehnt *).

Die Refractionselemente bei diesen Krystallen wurden durch Beobachtung der Deviation des einfallenden Sonnenlichts bei der Brechung durch Prismen, die in gewissen bestimmten Richtungen der Krystalle geschliffen waren, bestimmt. Das Sonnenlicht wurde mittelst eines Heliostats in einer bestimmten Richtung eingelassen; und die Deviationen mit einem Borda'schen Repetitions-Kreis gemessen, auf dem 16 Secunden unmittelbar abgelesen werden konnten, und in dessen Centrum die Kante des Prisma's stand. Durch Fraunhofer's Entdeckung der schwarzen Striche in den Farben, wenn diese homogen sind, konnten die Deviationen der verschiedenen Farben bestimmt werden. Während zur Bestimmung der Refractionselemente bei den einachsigen Krystallen nur ein Prisma erforderlich ist, waren drei auf verschiedene Weise geschnittene Prismen für die zweiachsigen Krystalle nothwendig. Bekanntlich liegt die Ursache der doppelten Strahlenbrechung: 1) in einer verschiedenen Elasticität, und in einer davon herrührenden verschiedenen Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Lichts, in den verschiedenen Richtungen des Krystalls, und 2) in der Modification des Lichts, in Folge welcher die eine Hälfte des Lichts gleich beim Eintritt desselben in den Krystall in einer gewissen Ebene, und die andere Hälfte desselben in einer gegen diese winkelrechte Ebene polarisirt wird. Die Elasticität in irgend einer Richtung in einem Krystall kann nun auf drei unter einander rechtwinkligen Hauptrichtungen, oder, wie sie Fresnel

*) Poggendorff's Annalen, XVII. 1.

genannt hat, Elasticitätsachsen zurückgeführt werden, welche auch bestimmte Hauptrichtungen in der Figur des Krystalls ausmachen, so dafs immer wenigstens eine derselben mit der krystallographischen Hauptachse zusammenfällt. Die Elasticität kann ferner im Allgemeinen entweder 1) nach allen drei Achsen gleich sein, wo denn der Krystall zum regulären System gehört und keine doppelte Strahlenbrechung besitzt; oder 2) nach zwei Achsen gleich, wo denn der Krystall nur eine optische Achse hat, welche dieselbe ist, wie die Elasticitätsachse, nach welcher die Elasticität verschieden ist, mit der die nach den beiden andern Achsen vorhanden ist; oder endlich 3) ist sie ungleich nach allen dreien, wo denn der Krystall zwei optische Achsen hat, welche in derselben Ebene liegen, wie die beiden Elasticitätsachsen, längs deren die Elasticität ein Minimum und ein Maximum ist, und in dieser Ebene eine solche Lage haben, dafs die eine dieser letzteren Achsen den spitzigen Winkel, den sie mit einander machen, und die andere das Supplement desselben oder den stumpfen halbirt. Fresnel, der zuerst bewies, dafs die doppelte Refraction durchaus von der Polarisation abhängig ist, hat gezeigt, dafs die Geschwindigkeit, mit der sich ein Lichtstrahl in einem doppeltbrechenden Krystall fortpflanzt, einzig und allein auf der Elasticität dieses Krystalls in der Richtung beruht, die senkrecht auf der Ebene ist, in der der Strahl polarisirt ist, und dafs folglich, so lange die Lage dieser Ebene unverändert ist, auch die Geschwindigkeit des Strahls dieselbe bleibt, seine Richtung mag übrigens sein welche sie wolle. Da nun die Aufgabe für die Bestimmung der doppelten Brechung in der Auffindung der Geschwindigkeiten be-

steht, die von den Elasticitäten längs den Elasticitätsachsen abhängen, so ist es deutlich, daſs wenn man aus einem einachsigen Krystall ein Prisma schneidet, dessen Kante parallel ist mit der Achse des Krystalls, die Geschwindigkeit des auſserordentlich polarisirten Strahls von der Elasticität längs der optischen Achse, und die des ordentlich polarisirten, von der Elasticität längs den auf diese Achse senkrechten Richtungen abhängt; diese beiden Geschwindigkeiten sind folglich constant, und werden bestimmt durch die Beobachtung der Deviation in beiden Spectren dieses einen Prisma's. Wenn es sich aber um einen zweiachsigen Krystall handelt, wo die Geschwindigkeiten, die von den Elasticitäten längs den drei ungleichen Elasticitätsachsen abhängen, bestimmt werden sollen, so müssen drei Prismen geschliffen werden, die ihre Kanten parallel haben, jede mit der entsprechenden von diesen drei Achsen, weil von den beiden Strahlen, in welche sich das Licht theilt, nur der, dessen Polarisationsebene senkrecht auf der Kante des Prisma's, oder der damit parallelen Achse ist, eine constante, von der Richtung unabhängige Geschwindigkeit hat, die folglich aus der beobachteten Deviation berechnet werden kann.

Das Hauptresultat von Rudberg's Refractionsversuchen ist in der folgenden Tabelle enthalten, in welcher für die einachsigen Krystalle n' der Refractionsexponent für den auſserordentlichen Strahl, oder für den, dessen Polarisationsebene senkrecht gegen die optische Achse ist, und n'' der Exponent für den ordentlichen Strahl, oder den, dessen Polarisationsebene durch die Achse geht; so wie für die zweiachsigen Krystalle n' der

Exponent für den Strahl ist, dessen Polarisationsebene senkrecht auf der Elasticitätsachse ist, welche den spitzen Winkel der optischen Achsen halbirt, n'' der Exponent für den Strahl, dessen Polarisationsebene senkrecht auf der Elasticitätsachse ist, welche den stumpfen Winkel der optischen Achsen halbirt, und n''' der Exponent für den Strahl, dessen Polarisationsebene senkrecht auf der dritten Elasticitätsachse ist. Die Buchstaben *H*, *G*, *F* etc. bezeichnen dieselben schwarzen Striche in den Farben, die **Fraunhofer** mit denselben Buchstaben bezeichnet hat.

Strahl.	Berg-Krystall.	Kalk-spath.	Arragonit.		Weifser Topas.	
	$\frac{n'}{n''}$	$\frac{n''}{n'}$	$\frac{n'''}{n'}$	$\frac{n'''}{n''}$	$\frac{n'}{n''}$	$\frac{n'}{n'''}$
H.	1,00613	1,12385	1,10883	1,00294	1,00466	1,00595
G.	1,00605	1,12154	1,10681	1,00284	1,00467	1,00597
F.	1,00599	1,11891	1,10449	1,00273	1,00456	1,00588
E.	1,00594	1,11750	1,10322	1,00267	1,00458	1,00592
D.	1,00589	1,11582	1,10154	1,00257	1,00455	1,00588
C.	1,00586	1,11449	1,10066	1,00253	1,00459	1,00587
B.	1,00584	1,11400	1,10024	1,00256	1,00461	1,00591

Aus dieser Tabelle ergiebt sich deutlich, dafs *das Verhältnifs zwischen den Refractionsexponenten bei ein und demselben Krystalle in beständigem Abnehmen von der violetten Farbe zur rothen ist, und dafs folglich jede einzelne Farbe ihre eigene doppelte Refraction hat, die in demselben Mafse gröfser ist, als die einfache Brechbarkeit der Farbe gröfser ist.* Im Topase kann dieses Resultat, in Betracht seiner geringen doppelten Strahlenbrechung, nicht so merkbar sein, da die unvermeidlichen Beobachtungsfehler fast bis zu demselben Werth, wie die Variationen gehen.

Nachdem **Rudberg** also gezeigt hat, dafs

die doppelte Refraction verschieden ist für die verschiedenen Farben, ist hiermit die Ursache des von Herschel im Seignettesalz und mehreren anderen zweiachsigen Krystallen zuerst entdeckte Phänomen, daſs die Neigung der optischen Achsen verschieden sei für die verschiedenen Farben, factisch nachgewiesen. Diese sogenannten Achsen sind nämlich in der That nichts anderes, als die zwei Richtungen, nach denen die beiden Strahlen, in die sich das Licht theilt, sich mit absolut derselben Geschwindigkeit fortpflanzen; und da nun nach der vorhergehenden Tabelle die Verhältnisse zwischen den Geschwindigkeiten längs der drei Elasticitätsachsen in den verschiedenen Farben verschieden sind, so wird auch die von dem gegenseitigen Verhältniſs dieser Geschwindigkeiten abhängige Neigung zwischen den optischen Achsen verschieden. Die Berechnung dieser Neigung beim Arragonit zeigt gleichfalls, daſs dieselbe geringer wird, wenn die einfache Brechbarkeit der Farbe geringer wird. Beim Topas scheint das Verhältniſs entgegengesetzt zu sein, oder die Neigung vermehrt sich, wenn die einfache Brechbarkeit der Farbe sich vermindert.

Doppelte Strahlenbrechung im salpetersauren Natron.

Marx *) hat seine, im Jahresb. 1829, pag. 152., angeführten Versuche über die doppelte Strahlenbrechung des salpetersauren Natrons und die daraus hergeleiteten Brechungsphänomene ausführlich beschrieben.

Auch ist zu erwähnen, daſs Marx **) eine Abhandlung über die optischen Achsen in den Krystallen geliefert hat, aus der jedoch kein Auszug möglich ist.

*) Jahrbuch der Ch. und Ph. 1829, III. 385.

**) A. a. O. pag. 129.

Brewster *) hat eine Abhandlung über die optischen Achsen im Glauberit geliefert, woraus er schliefst, dafs der Apophyllit und Glauberit unzweideutige Beispiele von Mineralien geben, in denen die wirklichen optischen Achsen nicht durch unmittelbare Beobachtung bestimmt werden können. Die krystallographische Structur derselben bezeichnet nicht die Lage dieser Achsen, so wie man sie nach den gewöhnlichen Gesetzen der doppelten Strahlenbrechung herleiten kann. Aber er sieht es als wahrscheinlich an, dafs die optische und krystallographische Analyse der Krystalle übereinstimmen werde, wenn die primitiven und secundären Krystallformen besser bestimmt sein werden.

Erklärung der Mondhöfe.

Moser hat, nebst einer geometrischen Darstellung einiger bekannten optischen Erscheinungen, eine Erklärung von den farbigen Mondhöfen gegeben, die sich um leuchtende Körper zeigen **). Diese Arbeit läfst keinen Auszug zu, und ich verweise deshalb auf seine Abhandlung.

Atmosphärische Refraction.

Die Untersuchung über die Refraction der Atmosphäre, mit der, wie ich im letzten Jahresberichte, pag. 50., anführte, Profess. Svanberg beschäftigt gewesen, ist vollendet worden, und da das Resultat derselben ein nur sparsam über die ganze cultivirte Welt ausgesäetes Publicum interessirt, das von dem Erscheinen derselben in schwedischer Sprache keinen Nutzen haben würde, so hat Svanberg diese weitläufige und für astronomische Beobachtungen wichtige Untersuchung der französischen Academie der Wissenschaften mitgetheilt, welche,

*) Jahrbuch der Ch. und Ph. 1829, II. 318.

**) A. a. O. XVI. 67.

nachdem sie von der Wichtigkeit des Inhalts Kenntniſs genommen, den Druck derselben in ihren Abhandlungen beschlossen hat, wodurch dieselbe, wiewohl nicht so bald, doch zuletzt um so allgemeiner zur Kenntniſs der gelehrten Welt gelangt.

Die Ursache d. Diffraction des Lichts ist keine Attraction.

Ueber die Diffraction des Lichts, die von Newton durch eine Attraction des die Abweichung des Strahls von der geraden Linie und seine Zerlegung in Farben bewirkenden Körpers erklärt wurde, und die sich ungezwungen durch die Undulationstheorie erklären läſst, ist von Haldat*) auf die Weise eine Untersuchung angestellt worden, daſs die Körper, durch welche diese Erscheinung hervorgebracht wurde, während der Dauer der Diffraction in mannigfaltige Zustände versetzt wurden, durch die man annehmen könnte, daſs die Attractionskraft verändert werde. Sie wurden z. B. geglüht, abgekühlt bis zu —10°, einer sehr starken electrischen Entladung ausgesetzt, sowohl einer hydroelectrischen, als auch durch Reibungselectricität erregten, ohne daſs die Diffraction dadurch im Geringsten verändert wurde, woraus Haldat den Schluſs zieht, daſs, da diese Umstände, welche die Attraction der Materie so wesentlich verändern, auf das Verhalten derselben zum Lichte nicht wirken, die Diffraction nicht von Attraction herrühren könne. Er glaubt dadurch „ein kräftiges Argument gegen Newton, welches die Naturforscher zu Descartes Meinung zurückführen könne, gewonnen zu haben" (?). Man sollte fast glauben, daſs Haldat dabei das patriotische Bestreben gehabt habe, die Entwickelung der Undulationstheorie für Descartes zu vindiciren.

---

*) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 424.

Vergleichung des Sonnenlichts mit Mondlicht, Fixsternlicht u. Feuerlicht.

Wollaston's Versuche, die Stärke des Sonnenlichts vergleichungsweise mit dem der Flamme, des Mondes und der Fixsterne zu bestimmen, sind nach dem Tode dieses verdienstvollen Naturforschers bekannt gemacht worden *). Um das Sonnenlicht mit der Flamme eines brennenden Wachslichtes zu vergleichen, liefs er es in ein dunkles Zimmer durch ein cirkelrundes Loch fallen, und in den dadurch entstehenden Lichtstrahl stellte er einen undurchsichtigen Cylinder, so dafs derselbe einen Schatten auf einen dahintergestellten Schirm warf. Dann wurde ein Wachslicht angezündet, dessen Abstand vom Cylinder so abgepafst wurde, dafs beide Schatten gleich stark wurden. Auf gleiche Weise verfuhr er beim Mondlicht eines Abends bei Vollmond. Diese Versuche wurden oft wiederholt, um so viel als möglich unabhängig von den zufälligen Verschiedenheiten der Atmosphäre zu sein; und das mittlere Resultat war, dafs das Sonnenlicht dem Lichte von 5563 Wachskerzen auf einen Fufs Entfernung an Stärke gleich ist. Zwischen diesem Resultat und dem von Bouguer erhaltenen ist eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung, da dieser fand, dafs das Sonnenlicht mit 11664 Wachskerzen auf 16 Pariser Fufs Entfernung gleich ist, was, auf einen Fufs Entfernung reducirt, 5774 Wachskerzen macht. Die Lichtstärke des Vollmonds fand er nur $\frac{1}{144}$ Wachslichtflamme auf einem Fufs Entfernung entsprechend; so dafs also das Sonnenlicht das Licht des Vollmonds 801,072 Mal übertrifft. Aus diesem Resultat berechnete Wollaston, dafs der

*) Poggendorff's Annalen; XVI. 328.: aus dem Phil. Transact. 1829, P. I. 19.

Mond ungefähr $\frac{1}{8}$ von dem auf ihn fallenden Lichte reflectirt. Da das Licht der Fixsterne so unendlich viel geringer als das des Mondes ist, daſs es von allen zusammengenommen nicht damit zu vergleichen ist, so wird die Vergleichung zwischen dem Sonnenlichte und dem eines einzigen Fixsterns um so schwieriger. Um dieſs auszuführen, schlug er daher einen anderen Weg ein. Die Kugel eines Quecksilberthermometers, die entweder das Sonnenlicht oder das einer Wachskerze reflectirte, konnte so weit entfernt werden, daſs die Wirkung derselben auf das Auge gleich mit dem eines Fixsterns wurde. Nachdem der Abstand, auf welchem das reflectirte Sonnenbild mit dem reflectirten Bilde der Wachskerze gleich wurde, bestimmt war, wurde der Abstand gesucht, auf welchem das letztgenannte mit dem Lichte des Fixsterns gleich erschien. Wiewohl diese Methode der Vergleichung bis jetzt noch kein Resultat geliefert hat, auf welches Wollaston groſses Vertrauen zu setzen wagte, so hat er doch darauf aufmerksam gemacht, wie wichtig diese Untersuchung wäre, wenn dieselbe zu einem höheren Grade von Vollkommenheit gebracht werden könnte. Er verglich das Sonnenlicht mit dem Syrius und mit Vega in der Lyra, und fand, daſs das Licht des ersteren gleich ist mit dem Sonnenbilde, das von einer Kugel von $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser reflectirt, und in einem Abstande von ungefähr 210 Fuſs gesehen wird. Daraus berechnet er, daſs das Licht des Fixsterns sich zu dem der Sonne wie 1 zu 10,000 Millionen verhalte, da aber die Kugel nicht mehr als etwa die Hälfte des Lichts reflectirt, so muſs man annehmen, daſs das richtige Verhältniſs ungefähr 20,000 Millionen sei. Das Licht von Vega war nicht mehr als $\frac{1}{4}$ von dem

des Syrius. Wollaston zeigt, wie diese Resultate, wenn sie einigermaſsen scharf erhalten werden könnten, eine Idee von der Entfernung und der Gröſse der Fixsterne geben würden.

Einfarbiges Licht.

Im Jahresb. 1825, pag. 39., wurden Brewster's Versuche zur Erhaltung einer monochromatischen Lampe, d. i. einer Lampe, deren Flamme im Spectrum prismaticum nicht in Farben zerlegt wird, angegeben. Die nicht sehr bequeme Art, wodurch dieser Endzweck erreicht wurde, ist seitdem von Talbot sehr verbessert worden *). Er tauchte den Docht einer gewöhnlichen Spirituslampe in eine Kochsalz-Auflösung, trocknete ihn und setzte ihn wieder in die Lampe ein. Das Kochsalz gibt dem Alkohol die Eigenschaft, mit einer rein gelben monochromatischen Flamme zu brennen.

Wenn man eine solche Flamme absolut monochromatisch erhalten könnte, was wohl nicht möglich sein möchte, so würden alle dadurch erleuchteten Gegenstände keine andere, als dieselbe gelbe Farbe zeigen, welche die Flamme hat und die von ihnen wieder reflectirt wird, oder eine schwarze, wenn alles Licht absorbirt wird. In dem Scheine dieser letzterwähnten monochromatischen Lampe geschieht dieſs auch so, aber nicht so vollständig, daſs nicht z. B. rothe Gegenstände von verschiedener Nüance von Dunkelgelb bis Braun erscheinen sollten. Die schöne rothe Blume von Lobelia fulgens war schwarz, aber ein rother wilder Mohn erschien gelb. Ein blaues Glas war in diesem Lichte undurchsichtig, und das wenige, was durchging, zog in's Violette. Diese Eigen-

*) Edinburgh Journal of Science, V. 77.

schaft, mit gelber Farbe zu brennen, erhält der Alkohol auch durch andere Natriumsalze, z. B. durch schwefelsaures und kohlensaures Natron, durch Kaliumsalze dagegen wird die Flamme blauweiſs. Könnte die Stärke des Lichts in den monochromatischen Lampen verstärkt werden, so würde dieſs für optische Versuche von Wichtigkeit sein. Brewster versuchte daher ein solches stärkeres Licht hervorzubringen *), was vortrefflich gelingen soll, wenn man an einer Vorrichtung zum Brennen von comprimirtem Gas aus zersetztem Oel, oder an einem sogenannten transportabeln Gasbrenner, statt das Gas auf gewöhnliche Weise zu entzünden, vor der Oeffnung, durch welche dasselbe ausströmt, in einer beliebig veränderlichen Entfernung, einen hohlen und etwas weiten Metallring anbringt, der auf seiner inneren Seite mit vier feinen Löchern in gleichem Abstand von einander versehen ist, und der so mit dem Gasreservoir in Verbindung gesetzt ist, daſs Gas aus diesen vier Löchern herausgelassen und angezündet werden kann. Wenn dann die eigentliche Röhre geöffnet wird, so daſs das Gas mit einiger Heftigkeit gegen das Centrum des Ringes ausströmt, so vermischt sich dasselbe, ehe es dahin gelangt, durch seine ganze Masse mit atmosphärischer Luft, wird von den vier kleinen Flammen entzündet, und in Verbrennung unterhalten, was wegen der Heftigkeit des Ausströmens sonst schwerlich möchte geschehen können, und erzeugt ein Feuer von so hoher Temperatur, daſs ein Eisendraht darin in wenigen Augenblicken schmilzt **).

*) Edinb. Journ. of Science. New Series, I. 104. u. 108.

**) Brewster vermuthet, daſs diese Art, starke Hitze zu erzeugen, mit groſsem Vortheil von Chemikern und Künst-

Wenn nun der hohle Metallring oben mit einem dicken baumwollenen Docht bedeckt wird, der in eine gesättigte Auflösung von Kochsalz getaucht worden, so wird die ganze aufsteigende Feuermasse gelb, und gibt dieselbe monochromatische Flamme, von der vorhin die Rede gewesen, aber in einem vergröfserten Maafsstabe.

Die Flammen brennender Körper geben verschiedene Spectra prismatica.

Herschel*) hat das Licht von verschiedenen brennenden Körpern untersucht. Die Flamme von Cyangas, durch ein Prisma gesehen, gibt ein Spectrum, das auf eine ganz eigene Weise durch mehrere dunkle und breite Linien getheilt ist. Die Flamme des rothen Feuers, die zuweilen auf dem Theater gebraucht und durch Abbrennung von salpetersaurer Strontianerde erhalten wird, hat zwei ganz brillante Nüancen von Roth. Das davon erhaltene Spectrum hat sehr scharfe Grenzen, aber das Bemerkenswertheste dabei ist die Bildung einer sehr leuchtenden, klaren, blauen Linie, die ganz verschieden von dem Uebrigen ist. Auch Kalium, wenn es in Jodgas brennt, gibt ein Spectrum von einer eigenen, bemerkenswerthen Form.

Optische Instrumente. a) Heliostat v. Gambey.

Bei der Ausstellung der Kunstproducte in Frankreich, im Jahre 1823, erwarb ein von dem Instrumentenmacher Gambey verfertigter Heliostat (ein Instrument, womit man bei optischen Versuchen das reflectirte Sonnenbild unveränderlich auf demselben Fleck behalten kann), die goldne Medaille, welche die Societé pour l'Encouragement de

---

lern angewendet werden könnte, da man in einem Augenblicke die Hitze des stärksten Windofens zu seiner Disposition habe.

**) Bulletin des Sciences mathemat., physiques et chimiques, Août 1829, pag. 122.

de l'Industrie nationale austheilt. Derselbe ist von Hachette beschrieben und abgebildet, und diese Beschreibung und Zeichnung darauf von Poggendorff*) mitgetheilt worden. Der Letztere hat dabei an den viel einfacheren Heliostat von Fahrenheit erinnert, dessen Anwendbarkeit auch zu feineren optischen Versuchen Rudberg bei den vorher von ihm citirten Versuchen erwiesen hat. Ich kann natürlicherweise, was Gambey's Heliostat betrifft, nur auf die angeführte Beschreibung verweisen.

Mikroskope.

Döllinger**) hat ein verbessertes aplanatisches Mikroskop beschrieben und abgebildet, das in der Fraunhoferschen optischen Anstalt in München, der gegenwärtig Merz vorsteht, verfertigt wird. — Wollaston***) beschrieb, kurz vor seinem Tode, ein Mikroskop von einer ganz eigenen Construction, bei welchem er die schon längst von ihm empfohlenen plan-convexen Linsen anwendet, welche die vortreffliche Eigenschaft haben, das ganze Gesichtsfeld und nicht bloſs das Centrum desselben klar zu geben. Dieses Mikroskop, so einfach auch seine Construction ist, kann gleichwohl nicht ohne Figur beschrieben werden, weshalb ich auf die Abhandlung verweise. Wollaston nennt dasselbe ein Doppelmikroskop, weil der eigentlich vergröſsernde Theil aus zwei ganz kleinen plan-convexen Linsen besteht; und er sagt davon, daſs er damit die Streifen und Stacheln auf den Schuppen von Lepisma und Podura, und die Schuppen auf den Flügeln einer gewöhnlichen

*) Poggendorff's Annalen, XVII. 71.

**) A. a. O. XVII. 54.

***) A. a. O. XVI. 176.

Mücke mit einem Grad von Deutlichkeit gesehen habe, den man vergebens bei einem anderen Mikroskope suche.

Fernröhre.

Cauchoix hat vorgeschlagen, statt des Glases, klaren Quarz (Bergkrystall) zu astronomischen Fernröhren anzuwenden, und verspricht sich grofsen Nutzen davon.

Electricität. Ihre Analogie mit dem Lichte.

Marianini *) hat versucht eine Analogie zwischen Electricität und Licht darzulegen, wie es auch schon vor ihm von Aug. de la Rive geschehen ist. Die Aehnlichkeit zwischen beiden besteht darin, dafs, so wie sich bekanntlich die Lichtwellen in allen Richtungen kreuzen können, ohne die geringste Vermischung zu veranlassen, Marianini auch durch verschiedene in dieser Absicht angestellte Versuche gefunden hat, dafs electrische Ströme in ein und demselben festen oder flüssigen Leiter einander unter jedem Winkel schneiden können, ohne dafs die electrische Entladung im Geringsten in irgend einem derselben gestört werde, ihre Intensität mochte gleich oder ganz verschieden sein. Aber so lange Licht und Electricität in einer so grofsen Anzahl von characterisirenden Erscheinungen verschieden sind, möchte diese Aehnlichkeit in dem einen Punkte, auch mit dem Zusatze, den Marianini gemacht hat, um dieselbe noch zu vermehren, nämlich, dafs dieses Resultat dafür spräche, dafs es nur eine Electricität gäbe, nichts, weder für noch gegen die Analogie derselben, beweisen; und der Vergleich möchte für einen der hinkendsten angesehen werden können, die man machen könnte.

Eine Entdeckung von ähnlicher Beschaffen-

*) Annales de Chim. et de Phys. XLII. 131.

heit ist von Bonnycastle *) gemacht worden, der durch verschiedene Versuche zu zeigen sich bemühte, dafs die Electricität die Eigenschaft habe zu radiiren, und dafs die Flamme einer brennenden Lampe oder eines Lichtes, welche die Electricität von einem Körper ableitet, diefs durch Radiation thue; aber seitdem man durch so viele, längst bekannte Versuche das electrische Verhalten der durch Verbrennung gebildeten aufsteigenden Luftsäule kennt, braucht wohl nicht erinnert zu werden, dafs die Annahme einer neuen Eigenschaft der Electricität, wie die Radiation wäre, zur Erklärung des Versuches unnöthig ist.

Electrische Leitung. a) durch Flüssigkeiten.

C. H. Pfaff **) hat über das verschiedene Leitungsvermögen verschiedener Auflösungen Versuche angestellt. Er fand dabei, dafs Wasser in seinem reinen Zustande einer der schlechtesten Leiter ist (wenn man durchaus nichtleitende Flüssigkeiten ausnimmt), und Salzsäure, auch nur von 1,090 spec. Gew., einer der besten. Die Salze der alkalischen Basen gehören, auch in ganz gesättigten Auflösungen, zu den weniger guten; und seltsam genug, eine gesättigte Auflösung von essigsaurem Bleioxyd ist wenig mehr leitend als Wasser, aber eine Auflösung von Chlorblei, wiewohl sie weniger Salz aufgelöst enthält, leitet dennoch bemerklich besser. Dahingegen gehört eine bei + 18° gesättigte Auflösung von schwefelsaurem Zinkoxyd zu den besseren unter denselben, und wird nur von den Säuren und einigen Salzen der edlen Metalle übertroffen. Eine gesättigte Auf-

*) The quaterly Journal of Science, Litterature and Art. Jan. — Jun. 1829, pag. 134.

**) Lehrbuch der Chemie und Physik, 1829, I. 259.

lösung von Eisenchlorid leitet eben so gut wie verdünnte Salpetersäure. Pfaff's Versuche, die mit 37 verschiedenen Flüssigkeiten angestellt worden sind, zeigen übrigens nur die verschiedene Abweichung der Magnetnadel, die diese unter gleichen Umständen hervorgebracht haben, was jedoch kein annehmbares Maafs für den relativen Grad des Leitungsvermögens ist, wie es Pfaff auch selbst zugegeben hat.

b) durch Metalle.

Pouillet *) hat folgende relative Leitungsfähigkeiten bei einigen Metallen und Metallgemischen gefunden:

Silber (mit 0,014 Kupfer)	860	Garkupfer .	224
Kupfer	738	Messing .	194
Silber (mit 0,052 Kupfer)	656	Eisen . .	121
Gold (feines)	623	Gold (18kar.)	109
Silber (mit 0,2 Kupfer)	569	Platin . .	100

Einige dieser Resultate bestätigen die im vorigen Jahresb., pag. 11., angeführten Angaben von Harris.

Hydroelectrische Erscheinungen. Die Ursache derselben.

Im vorigen Jahresb., pag. 12., führte ich Aug. de la Rive's interessante Untersuchung an, durch die er Volta's Theorie von der Entstehung der hydroelectrischen Erscheinungen in hinreichenden Zweifel gesetzt zu haben glaubte, um den Untergang der electrochemischen Theorie verkündigen zu können, so wie auch die Bemerkungen, von denen ich glaubte, dafs sie gegen die von de la Rive aus seinen Versuchen gezogenen Resultaten gemacht werden konnten. De la Rive's Ansichten erhielten seitdem einen kräftigen Propheten. Parrot (der Aeltere) verkündigt der gelehrten

*) Poggendorff's Annalen, XV. 91.

Welt mit einer Paracelsischen Bescheidenheit *):
„c'est moi qui ai creé cette théorie et l'ai soutene sans relache, depuis l'année 1801 jusqu'à aujourd'hui."
„Permettez moi, fügt er hinzu, de faire valoir mes droits legitimes à cette théorie, qui fera naitre un autre ordre des choses, un nouveau langage même dans la chimie" etc. — Aber lassen wir Parrot's Reclamationen und hochtrabende Sprache in der darauf folgenden Geschichte seiner eigenen Verdienste um diese Theorie ruhen, welche Geschichte übrigens bis jetzt wenig bekannt war, und geben wir zu einigen mit Wahrheit und Ernst angestellten Untersuchungen über die Frage, ob wirklich Volta's sogenannte Fundamental-Versuche irrig seien oder nicht. De la Rive hatte geäufsert, dafs bei diesen Versuchen die Oxydation eines dieser Metalle auf Kosten der Luft, die wahrscheinlich durch das Berühren mit feuchten Händen befördert würde, die Ursache zur Electricitäts-Entwickelung sei. Pfaff hat über diesen Punkt eine Reihe von sorgfältigen Versuchen angestellt **), durch welche er gezeigt hat, dafs Kupfer und Zink durch Berührung electrisch werden, sowohl im luftleeren Raum und in Wasserstoff-, Kohlenwasserstoff-, Stickstoff- und Kohlensäure-Gas, alle von Feuchtigkeit befreit, als auch in Sauerstoffgas und atmosphärischer Luft im trocknen oder feuchten Zustande. Und da bei diesen Versuchen der Grad der electrischen Vertheilung im Wasserstoff- und Sauerstoffgas gleich war, so sollte man wohl, einer gesunden Philosophie gemäfs, folgern dürfen, dafs die electrische Erscheinung hierbei unabhän-

*) Annales de Ch. et de Ph. XLII. 45.

**) Annales de Chimie et de Physique, XLI. 236.

gig von jeder vorhergehenden chemischen Veränderung von einem der Metalle sei. — Ein anderer, ganz zu demselben Resultat führender Versuch, ist von Fechner *) angestellt worden. Eine electrische Säule von 20 bis 25 Paaren von Zink, Kupfer, feuchtem Leiter, Zink, Kupfer etc. wurde so aufgestellt, dafs das Kupferende nach unten lag und in leitende Verbindung mit dem Erdboden gesetzt wurde. Das Zinkende hingegen, das isolirt war, bekam dadurch positive Electricität im Zustand der Tension. Wenn dieses Ende mit der Kante einer polirten Kupferscheibe berührt wurde, die an einer isolirten Handhabe befestigt war, so wurde die Kupferscheibe gleichfalls positiv electrisch, was an einem condensirenden Electroscop bemerkt werden konnte. Wenn aber dagegen die ganze polirte breite Seite der Kupferscheibe auf der Zinkscheibe, die das positive Polende der Säule ausmachte, geladen wurde, so wurde sie, ungeachtet der Ladungszustand der Säule sie positiv electrisch zu machen strebte, negativ electrisch durch Contact; und deshalb glückte es, als die Gröfse der Berührungsfläche allmählig verändert wurde, eine Gröfse derselben zu treffen, bei der die Tension $+E$ der Säule, gerade die Contacts $-E$ aufwog, so dafs die Kupferscheibe durchaus nicht electrisch wurde.

Ich erwähnte im vorigen Jahresbericht, dafs de la Rive's Einwürfe gegen Volta's Ansicht hauptsächlich darauf beruhen, dafs er die electromotorische Wirkung der Flüssigkeiten nicht in Be-

*) Jahrbuch der Chemie und Physik, 1829, I. 224. Fernere Versuche, die gegen de la Rive's Ansicht streiten, hat Fechner a. a. O. III. 9. angeführt.

tracht gezogen habe. Becquerel hat auf eine ganz interessante Weise den wesentlichen Einfluſs derselben gezeigt *). Wenn man den Raum, in den ein electrisches Kupfer- und Zink-Paar gestellt ist, zwischen beiden Metallen durch eine feuchte Haut trennt, und beide Abtheilungen mit einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Zink füllt, so zeigt der electro-magnetische Multiplicator eine starke Ablenkung; gieſst man ein wenig Salpetersäure in den Zink-Raum, so wird die Ablenkung der Magnetnadel verringert. Gieſst man sie hingegen in den Kupfer-Raum, so wird sie bedeutend vermehrt. Dieses Verhalten, das gerade gegen die Annahme der chemischen Wirkung als Ursache der electrischen Entladung streitet, ist nicht neu oder zuvor unbemerkt. (Vgl. mein Lehrbuch der Chemie, I. pag. 107., 2. Auflage). Aber es scheint nicht in dem Grade die Aufmerksamkeit auf sich gezogen zu haben, daſs es überflüssig wäre, von Neuem daran zu erinnern. Ich habe hier nur einen von den vielen Fällen angeführt, die Becquerel citirt.

Eine andere Erklärung von der Entstehung der electrischen und chemischen Erscheinungen ist von Prechtl **) versucht worden. Er hatte einige Versuche über die ungleiche Kraft angestellt, mit der ebene metallische Oberflächen an einander halten, und zog daraus den Schluſs, daſs ein Metall, welches mit anderen Metallen von geringerer Cohärenz, als es selbst hat, in Berührung gebracht wird, Scheiben von diesen Metallen mit derselben Kraft an sich hält, mit der es eine glei-

*) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 10.

**) Poggendorff's Annalen, XV. 223.

che Scheibe aus demselben Metalle hält. Z. B. wenn Kupfer in einer ebenen Berührungsfläche mit Kupfer mit einer Kraft = 21 zusammenhängt, so hängt dasselbe mit Zinn, Wismuth, Antimon, Blei und Zink gleichfalls mit einer Kraft = 21 zusammen. Dagegen aber fand er, dafs wenn Zinn an Zink mit einer Kraft = 10 hing, so war diese Kraft für Zink und Blei 12, für Zink und Antimon 15, für Zink und Zinn 17, für Zink und Kupfer 21. Durch einen Sprung in den Schlüssen kommt Prechtl hierdurch auf die Idee, dafs das Metall, welches die gröfste Cohärenz habe, immer dasjenige sei, welches durch Contact negativ-electrisch werde, (er scheint zu diesen Versuchen nicht z. B. Gold, Quecksilber oder Antimon gegen Eisen und Nickel angewendet zu haben), dafs durch die Berührung zwischen einem Metall von gröfserer Cohärenz und einem mit geringerer, die Cohäsion zwischen beiden die Cohärenz des letzteren vermehrt, und hiervon geht er zu dem Schlufs über, dafs die Electricität nicht als eine primitive Kraft angesehen werden könne, sondern secundären Ursprunges sei, und in Erscheinungen bestehe, die durch eine gewisse Wechselwirkung zwischen den Körpern hervorgebracht wird, entstanden durch ihr Bestreben, ihre gegenseitige Cohärenz zu ändern. Hiervon geht er wieder weiter zur Erklärung der Wärmeentwickelung bei den chemischen Verbindungen und zu den chemischen Verbindungen selbst, die immer in der gesteigerten Cohärenz bestehen, die der negative Körper dem positiven ertheilt. — Wir folgen dieser Auseinandersetzung nicht weiter, sie gehört zu den paradoxen Ideen, die man wohl einmal in einer heiteren Stimmung als Gegenstand

der Unterhaltung vorbringt, die aber der Erfinder niemals im Ernst zu verantworten gesonnen ist.

Electrische Erscheinungen in mathematische Formeln gebracht.

Ohm hat seine in mehreren der vorhergehenden Jahresberichten erwähnten Versuche, die bekannten hydroelectrischen Erscheinungen unter allgemeine mathematische Formeln zu bringen, fortgesetzt *). Ein verdienstvolles Bestreben, welches eine Prüfung durch andere Naturforscher verlangt, worüber er auch an mehreren Stellen seinen ernstlichen Wunsch ausdrückt. Ein specieller Auszug aus dieser Arbeit kann hier nicht gemacht werden.

Ueber die wärmeerregende Kraft der electrischen Säule.

Aug. de la Rive **) hat einige Speculationen über die Ursache der Wärmeentwickelung bei Entladung der electrischen Säule mitgetheilt. Vor einiger Zeit nahm die französische Schule allgemein nur eine Electricität für die Erklärung der electrischen Erscheinungen an, und unter ihren Schülern bedienen sich viele noch jetzt einer Darstellungsweise, die es zweifelhaft läfst, in wie weit sie diese Ansicht beibehalten haben. Man kann alsdann natürlicherweise die Wärme nicht als ein Product der Neutralisation und des Verschwindens der entgegengesetzten Electricitäten ansehen, sondern sie mufs, als aus dem Körper, an dem sie sich zeigt, oder aus der Electricität selbst herausgeprefst angesehen werden, so wie aus einem Gase, das aus einem gröfseren Raum in einen kleineren zusammengeprefst wird. Der letzteren dieser Vorstellungsarten hatte de la Rive bis jetzt den Vorzug geben zu müssen geglaubt; aber bei späteren Arbeiten glaubte er zu finden, dafs die Wärme-

*) Kastner's Archiv XVI. 1. und XVII. 1—25.

**) Annales de Chim. et de Phys. XL. 371. und 452.

entwickelung eigentlich durch ein dem Durchgang der Electricität sich entgegensetzendes Hindernifs veranlafst werde, welches jedoch nicht hinreichend wäre, um denselben zu unterbrechen. Als Beweis für die Richtigkeit dieser Meinung führt er Beispiele von Wärmeentwickelung sowohl in festen als in flüssigen Leitern an, die einzig und allein durch den Widerstand bedingt zu sein scheinen. Wenn man eine electrische Säule von einer gewissen Kraft durch einen Silberdraht entladet, so erhitzt sich der Draht nicht; aber wenn man denselben in Stücke zerschneidet und zwischen jedem Stück ein kurzes Stück Platindraht löthet, so glühen diese Stücken während der Entladung. Man kann auch sogar kleine Ketten von abwechselnden Silber- und Platinringen machen, die alsdann am häufigsten nur in den Berührungspunkten mit den Silberringen glühen. — Entladet man die Säule durch eine mit einer Flüssigkeit gefüllte Glasröhre, so ist häufig ein ganz kräftiger electrischer Strom nothwendig, um eine Temperaturerhöhung zu veranlassen; entladet man aber dieselbe Säule durch einen mit derselben Flüssigkeit angefüllten, gleich langen und dicken baumwollenen Docht, so wird der letztgenannte warm durch den electrischen Strom, der die Temperatur des früheren nicht erhöhte; und die gröfste Wärmeerhöhung entsteht, wenn man die Säule auf die Weise entladet, dafs die Poldrähte in die abgeschnittenen Enden des Stengels irgend einer saftigen Pflanze eingesteckt werden, wo das Wasser bald um die Poldrähte zu kochen anfängt. Diese Facta sind sehr interessant, sie zeigen wann Wärme entsteht, aber nicht wie diefs vor sich geht.

Chemisch- Runge hat einige ausgezeichnete chemisch-

electrische Erscheinungen entdeckt. a). Wenn man auf Quecksilber gewöhnliches ausgefälltes Scheidewasser tropft, das mit seinem gleichen Volumen Wasser verdünnt ist, so breitet sich der Tropfen über die Quecksilberoberfläche aus; aber wenn man mit einem Eisendraht gleichzeitig das Quecksilber und die Säure berührt, so springt die letztere augenblicklich um den Eisendraht zusammen, und das Quecksilber geräth in ein Zittern *). Wird der Versuch so abgeändert, dafs man in eine Glasröhre von zwei Linien innerem Durchmesser, die in Form eines U gebogen ist, Quecksilber so hineingiefst, dafs es fast bis zur halben Höhe in den Schenkeln steht, und giefst darauf in den einen Schenkel Salpetersäure von der angeführten Verdünnung, und stellt in den leeren Schenkel einen Eisendraht, der in das Quecksilber hinabreicht, während ein anderer in dem anderen Schenkel in die Säure gesteckt wird, bis auf einen kleinen Abstand von der Quecksilber-Oberfläche, so springt, wenn man die beiden Eisendrähte sich aufserhalb der Röhre berühren läfst, das Quecksilber in der Säure $\frac{1}{4}$ Linie herunter, und erhöht sich um eben so viel im andern Schenkel; sobald die Drähte getrennt werden, fällt es zurück. Wenn sich einige Blasen auf der Quecksilber-Oberfläche befinden, so kommen diese, jedesmal wenn die Kette geschlossen wird, in eine Bewegung, die anzeigt, dafs die Theile des Metalls sich auch in einer horizontalen Richtung bewegen, und die dunkle Lösung von salpetrichtsaurem Eisenoxydul, die allmählig auf das Quecksilber niedersinkt, wird bei jedem Schliefsen mit Heftigkeit davon in die Höhe

electrische Erscheinungen.

*) Poggendorff's Annalen, XV, 95.

geworfen; sobald Gasentwickelung am Eisen entsteht, ist diese Erscheinung beendigt. Sie läfst sich durch keine andere Säure hervorbringen. — *b*) Wenn man in ein Uhrglas einen Tropfen Quecksilber bringt, denselben darauf mit einer gesättigten Auflösung von Quecksilber in kalter Salpetersäure übergiefst, und ihn alsdann mit einem Zinkdraht oder einem schmalen aus dünnem Zinkblech geschnittenen Streifen berührt, so kömmt das Quecksilber in eine ganz heftige Bewegung, springt hoch am Zink hinauf und fällt wieder zurück, und fährt damit so lange fort, bis das Zink aufgelöst oder das Quecksilber aus der Auflösung ausgefällt ist *). Hat man ein Gefäfs mit einer kleinen Erhöhung in der Mitte des Bodens, um welche das eingegossene Quecksilber einen Ring bildet, und man legt unter die eben erwähnte Auflösung ein Zinkstückchen auf das Quecksilber, so kömmt das Quecksilber in eine rotirende Bewegung, mit einer Geschwindigkeit, die bis zu 30 Umdrehungen in der Minute geht. Dieser Versuch gelingt mit keinen andern Metallen, als mit Zink, und nur mit salpetersaurer Quecksilberoxydul-Auflösung. Die Amalgamirung des Quecksilbers mit $\frac{1}{400}$ Zink, hebt sogleich die Erscheinung auf. Andere im Quecksilber aufgelöste Metalle sind im Verhältnifs ihrer geringeren electropositiven Eigenschaften weniger hinderlich. Kupfer, Gold, Silber u. s. w. im Quecksilber aufgelöst, hindern die Erscheinung nicht. *c*) Uebergiefst man eine blanke Zinkscheibe mit einer Lösung von 1 Theil Kalihydrat in 4 Theilen Wasser, und berührt das Zink mit Platin, Gold, Silber oder Kupfer, so entsteht

*) Poggendorff's Annalen, XVI. 304. XVII. 472.

sogleich ein electrischer Strom, und es entwickelt sich Wasserstoffgas von dem negativen Metalle *). Aber wenn man dieselbe, statt mit einer der vorhergehenden Metalle, mit Eisen berührt, so geschieht diese Gasentwickelung mit einer ganz außerordentlichen Heftigkeit, so daſs von gleich groſsen Zinkplatten, wovon die eine mit einer gleich groſsen Platin-, und die andere mit einer gleich groſsen Eisen-Scheibe verbunden, und die jede mit derselben Kaliauflösung übergossen waren, in 20 Stunden von dem Zink, das mit Platin in Berührung war, 5,6 Gran, dahingegen von dem das mit Eisen in Berührung war 73,8 Gran aufgelöst wurden. Das Gewicht des Eisens war dabei unverändert und das Wasserstoffgas geruchlos.

Becquerel**) hat versucht einen äuſserst langsamen und schwachen hydroelectrischen Prozeſs zur Hervorbringung von Verbindungen anzuwenden, und hat dabei theils mehrere neue, theils mehrere, die wir bisher nur in Form von Niederschlägen kannten, in Krystallen erhalten. Seine Art, diese Verbindungen hervorzubringen, ist folgende: In eine etwas weite, in Form eines U gebogene Glasröhre wird sehr feiner und von allen fremden Bestandtheilen wohl gewaschener Quarzsand geschüttet, so daſs er ein Stück in jedem Schenkel in die Höhe steht. Nachdem er mit Wasser angefeuchtet ist, werden verschiedene Flüssigkeiten in die beiden Schenkel gegossen, und in jede derselben ein Draht von demselben oder von verschiedenen Metallen gesetzt, die auſserhalb in leitende Verbindung gebracht werden. Der schwache

*) Poggendorff's Annalen, XVI. 129.

**) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 25.

electrische Strom, der auf diese Weise hervorgebracht wird, trägt die Bestandtheile der Flüssigkeiten zu einander über und corrodirt eines von den Metallen, wobei neue Verbindungen mit einer solchen Langsamkeit entstehen, daſs sie in Krystallen anschieſsen, und unter dem Einfluſs der Electricität sich bisweilen Körper verbinden, die sich auſserhalb derselben sogleich trennen.

Statt des Sandes eignen sich, wie Becquerel fand, reine Thonarten noch besser zur Verlangsamung des Prozesses, auf welcher eigentlich Alles beruhet; auch dauerten solche Versuche 5 bis 8 Monate und darüber. Um die Verdunstung zu verhindern, muſsten die Oeffnungen der Röhre verschlossen werden. Eine andere Art, Metalloxyde krystallisirt zu erhalten, besteht darin, daſs man in eine, an dem einen Ende zugeblasene Glasröhre etwas von dem Metalloxyde legt, dieſs mit einer Auflösung desselben Oxydes in einer Säure übergieſst, und darin einen Streifen von demselben regulinischen Metall so hineinsetzt, daſs er in Berührung mit dem Oxyde ist, wodurch ein electrischer Prozeſs entsteht, in Folge dessen eine niedrigere Oxydationsstufe auf dem Metalle krystallisiren und das Oxyd sich in ein krystallisirtes basisches Salz verwandeln kann. Der einzige Versuch, den er bis jetzt beschrieben hat, ist mit Kupfer. Da die Producte des Versuchs nicht zur Electricitätslehre gehören, so werden dieselben später erwähnt werden, da wo sie von Interesse sind. Becquerel läſst sich weitläufig darüber aus, wie groſses Licht diese Versuche über die Bildung von fossilen Verbindungen verbreiten werden. Diese Ansichten sind keinesweges neu. Daſs Langsamkeit und Ruhe bei der Bildung der auf der Erde

vorkommenden krystallisirten Verbindungen statt gefunden haben müsse, ist allgemein anerkannt, und dafs die electrische Kraft Verbindungen bewirke, liegt in der electrochemischen Theorie, wird aber nicht von denen erkannt, welche die Electricität von den chemischen Erscheinungen herleiten. Uebrigens geschehen chemisch wirksame Electricitäts-Erregungen auf vielfache Art.

Electricitäts-Entwickelung durch gegenseitige Berührung organischer Stoffe.

Kämtz *) hat versucht, die durch die gegenseitige Berührung organischer Stoffe entstehende Electricitäts-Entwickelung auf die Weise zu zeigen, dafs er Schreibpapier mit den Lösungen verschiedener organischer Stoffe bestrich, es trocknen liefs, und es dann in gleich grofse Vierecke zerschnitt, von denen er je zwei, die mit zwei ungleichen Stoffen, z. B. mit Ochsenblut und Stärke, bestrichen waren, mit der reinen Papierseite gegen einander legte; hierdurch erhielt er electrische Paare, die aus Ochsenblut, Papier und Stärke bestanden, die zu Säulen von einigen 100 Paaren zusammengelegt wurden, und von denen er fand, dafs sie die, wiewohl schwache aber bestimmte Polarität der trockenen Säulen besafsen, in denen in dem angeführten Beispiele Ochsenblut den electropositiven und Stärke den electronegativen Körper repräsentirten. Er hat 16 ähnliche Versuche angeführt. In allen hörte die electrische Wirksamkeit nach einiger Zeit auf, gewöhnlich nach einigen Wochen. Die Versuche sind noch nicht geschlossen, und kein anderes allgemeines Resultat scheint bis jetzt daraus gezogen werden zu können, als dafs Electricitäts-Vertheilung stattfindet, ohne dafs man bis jetzt irgend einen Leitfaden

*) Jahrbuch der Chemie und Physik, 1829, II. 1.

finden könnte, nach welchem im Voraus zu bestimmen wäre, auf welcher Seite sich die positive oder negative Electricität finden werde.

Die Verringerung der Leitung in einem Punkte der geschlossenen Kette verringert dieselbe gleichförmig überall.

Fechner *) hat einige neue Versuche angeführt zur Bestätigung des schon längst bekannten Factums, daſs wenn bei der Entladung einer electrischen Säule die Leitung an einem Punkte vermindert wird, der Strom überall gleichförmig verringert werde, auch in den Theilen der Kette, die ihre frühere Leitungskraft behalten, und daſs alle Theile des leitenden Mediums gleichmäſsig auf die Abweichung der Magnetnadel wirken.

Contractionen in thierischen Muskeln durch unterbrochene Entladung der electrischen Säule.

Volta beobachtete, daſs präparirte Frösche, die an ungleichen Stellen des Körpers zwischen Belegungen von Zink und Silber dem electrischen Strome ausgesetzt wurden, bei Unterbrechung des Stromes bisweilen eben so zuckten, als wenn die Kette geschlossen wurde, und er schrieb dieſs einem Zurückströmen der Electricität in dem Augenblicke der Unterbrechung der Kette zu. Zur Erforschung dieses Verhältnisses hat Marianini **) Versuche angestellt, und glaubt daraus schlieſsen zu können, daſs Volta's Erklärung nicht annehmbar sei, und daſs die ganze Erscheinung nur von der Richtung abhänge, welche die Electricität in den Nerven nimmt; so daſs, wenn dieselbe vom Rückenmark oder dem Gehirn aus nach den Nervenverzweigungen geht, die Muskeln bei Schlieſsung der Kette zucken, und wenn sie in entgegengesetzter Richtung geht, dieselben bei Unterbrechung der Kette zucken. Marianini gehört

zu

*) Jahrbuch der Chemie und Physik, 1829, III. 291.

**) Annales de Chimie et de Physique, XL. 225.

zu der Schale, die nur eine Electricität annimmt; dieser Ausdruck ist daher so zu verstehen, dafs es die positive Electricität sei, welche den angeführten Richtungen folgt. Ich will einen der vielen, von ihm angestellten Versuche anführen. Zwei Frösche werden auf gewöhnliche Weise präparirt, und ihre Hinterschenkel auf die Pole einer an irgend einer Stelle unterbrochenen kleinen electrischen Säule, ihr Rückenmark aber in ein und dasselbe Glas gelegt, das eine Flüssigkeit enthält. Wird nun die Kette geschlossen, so zuckt der eine Frosch, aber der andere nicht, und wenn die Kette unterbrochen wird, so zuckt der letztere, während der erstere ruhig liegt. Dreht man den letzten um, so dafs sein Rückenmark auf den Pol, und seine Schenkel im Glase liegen, so zucken beide bei Schliefsung der Kette, und ruhen beide bei Unterbrechung derselben; dreht man statt dessen den ersten um, so ruhen beide, wenn die Kette geschlossen, zucken aber beide, wenn sie unterbrochen wird. Marianini schliefst aus seinen Versuchen, dafs der Lauf der positiven Electricität, von den Nerven-Verzweigungen aus nach ihrem Ursprung, zwar kein Zucken hervorbringe, wohl aber eine Empfindung, die schmerzhaft werden könne, und wenn er bei einem seiner Versuche fand, dafs der Durchgang der positiven Electricität in dieser Richtung einen Frosch aus voller Kraft seiner Lungen zum Schreien brachte, so scheint es fast, als habe an diesen Forschungen die lebendige südeuropäische Phantasie einigen Antheil gehabt. So viel ist gewifs, dafs wenn ein Mensch mit feuchten Händen, in denen er Metallstücke hält, eine electrische Säule entladet, beide Arme auf gleiche Weise zucken, ungeachtet nach

Marianini's oben gegebener Erklärung, nur der Arm zucken müſste, durch den die positive Electricität zum negativen Pol der Säule überströmt.

Trockne electrische Säulen.

Donné *) hat Versuche über die Ursachen mitgetheilt, welche die veränderliche Wirksamkeit der trocknen Säulen veranlassen. Er fand sie hauptsächlich abhängig von der Feuchtigkeit der Luft, welche die Tension an den Polen derselben durch ihre ableitende Kraft verhindert, und von der Temperatur. Erwärmung erhöht ihre Tension, Abkühlung vermindert sie, und die Schnelligkeit des Temperaturwechsels hat groſsen Einfluſs auf den Grad der Tensions-Aenderung, die durch dieselbe hervorgebracht wird. Der verschiedene Druck der Luft hat keinen Einfluſs, da dieselben im luftleeren Raume mehrere Tage unverändert electrisch blieben (vergl. Jahresb. 1828, pag. 31.). Das Licht schien auf die Veränderung ihrer Wirksamkeit keinen Einfluſs zu haben; dagegen glaubte er zu finden, daſs der electrische Zustand der Erde, relativ zu dem der Atmosphäre, die Tension derselben modificire; ein Umstand, den er jedoch nicht hinreichend bewiesen hat. Donné stellte 52 trockne Säulen, jede von 1000 Paaren, zu einer zusammen **), ohne aber dadurch bei Entladung durch eine Flüssigkeit irgend eine Zersetzung hervorbringen zu können, woraus er schlieſst, daſs sie auf keine Weise mit den gewöhnlichen Volta'schen Säulen verglichen werden könnten, und daſs ihre chemische Wirkung absolut Null sey. Dieser Schluſs ist jedoch viel zu übereilt. Der Unterschied zwischen trockenen und nicht trockenen

---

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLII. 71.

**) Journ. de Pharm. XV. 487.

Säulen liegt eigentlich in der verschiedenen Quantität von Electricität, die in beiden wirksam ist; in den trockenen eine geringe Quantität mit wahrnehmbarer Tension; in den nicht trockenen eine sehr große Quantität von Electricität, mit so gut wie gar keiner Tension. Um mit trockenen Säulen dieselben Erscheinungen wie mit den andern hervorzubringen, muſs man nicht allein die Tension zu vermehren suchen, die bald von einer gewissen Anzahl von Paaren ihr Maximum erreicht, sondern man muſs zugleich die Gröſse der Paare mit ihrer Anzahl vermehren; und ich bin überzeugt, daſs man zuletzt Dimensionen finden wird, wodurch gleichfalls chemische Wirkungen hervorzubringen sind.

Verstärkung des electrischen Paares.

Fechner *) hat eine einfache Art, die Wirksamkeit eines electrischen Paares bis zu einem bedeutenden Grade zu verstärken, angegeben. Sie besteht darin, daſs man das Kupfer mit einer Salmiak-Auflösung überstreicht, und diese trocknen läſst; das Kupfer bekommt dadurch einen grünen Ueberzug, und seine Oberfläche wird dadurch mehr negativ electrisch, als wenn sie blank ist.

Der electromagnetische Multiplicator.

Ohm **) hat eine ausführliche mathematische Behandlung des electromagnetischen Multiplicators gegeben, welche die Theorie für die mit demselben wahrgenommenen Erscheinungen in sich schlieſst, z. B., daſs Electricität von geringer Intensität ohne bemerkbares Hinderniſs durch einen Multiplicator geht, der aus einem langen und feinen Draht besteht, während ein solcher für Electricität von gröſserer Intensität, für die dickerer

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 4.

**) A. a. O. I. 1.

Draht erforderlich wird, unbrauchbar ist. — In dieser sehr lesenswerthen Abhandlung findet man mehrere von ihm selbst angestellte Versuche zur näheren Erforschung des Gegenstandes *).

Fechner hat einen electromagnetischen Multiplicator von einer neuen Form, und eine neue Art, den Einfluſs der Electricität auf die Magnetnadel zu bestimmen **), beschrieben, die mir beide alle Aufmerksamkeit zu verdienen scheinen. Der Multiplicator besteht aus einem 52 Linien langen und 42 Linien breiten Kupferblech, welches nach der Form der nebenstehenden Fig. *a b c*, welche die Seitenansicht des Bleches zeigt, gebogen ist. — Der Abstand zwischen *a* und *c* beträgt 7 Linien, und die Dicke des Blechs $2\frac{1}{4}$ Linie. In dem oberen Blatt *ab* ist eine längliche Oeffnung, um eine Magnetnadel einsenken zu können, die bei *d* hängt, während an demselben einfachen Seidenfaden eine andere umgekehrte Magnetnadel über *ab* in *e* hängt. Die Enden *a* und *c* endigen nicht so, wie es die Figur zeigt, sondern die eine Ecke derselben ist abgeschnitten und in dem andern haben sie eine kleine Vertiefung, die mit Quecksilber gefüllt wird; auſserdem sind beide gebogen, die eine *a*, nach unten, die andere *c*, nach oben, so daſs sie in gleicher Höhe stehen. Dieser Multiplicator läſst Versuche mit Electricität von groſser Intensität und mit thermoelectrischen Vorrichtungen zu, nur muſs man darauf bedacht sein,

---

*) Er berichtigt in dieser Abhandlung einen von mir in Auslegung seiner Worte begangenen Irrthum (Jahresb. 1827.), wodurch der dort angeführte Einwurf wegfällt.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 1.

kurze und dicke Verbindungsdrähte anzuwenden. — Die Anwendung der Magnetnadel ist nicht so wie gewöhnlich, daſs man ihre Abweichung miſst, sondern man stellt den Multiplicator so, daſs die Richtung des electrischen Stromes rechte Winkel mit dem magnetischen Meridian macht, darauf bestimmt man die Zeit, die für eine gewisse Anzahl von Schwingungen beim bloſsen Einflusse der Erd-Polarität nothwendig ist, und dann die, welche für dieselbe Anzahl von Schwingungen unter dem gemeinsamen Einflusse der Erd-Polarität und des electrischen Stromes nothwendig ist. Es ist klar, daſs man auf diese Art ein ganz scharfes relatives Maaſs für die Gröſse des electrischen Stromes erhalten kann.

Leichte Darstellungsart der Nobili'schen Figuren.

Die von Nobili beschriebenen Versuche, farbige Ringe auf Metallplatten mittelst electrochemischer Zerlegung hervorzubringen (Jahresb. 1829, pag. 18.), hat man in den Journalen mehr besprochen und repetirt gesehen, als es dieſs Spielwerk verdiente, ja der Erfinder derselben empfahl sie sogar als Zierrath auf Metallarbeiten, da es ihm gelungen war, Ringe mit scharfen Umrissen und glänzenden Farben hervorzubringen. Von Fechner ist eine ganz einfache Art angegeben worden *), dieselben schnell hervorzubringen; sie besteht darin, daſs man auf blankes Silber eine Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd, oder eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd auf ein Platinblech gieſst, und mitten in der Flüssigkeit das Metall einige Secunden lang mit einer Zinkspitze berührt, worauf man das Zink fortnimmt, und die Flüssigkeit noch einige Augenblicke mit dem Me-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. I. 442.

talle in Berührung läfst, während welcher die Farbe sich ausbildet. Das Metallsalz wird dann fortgenommen, das Blech mit Wasser abgespült und getrocknet.

Magnetismus. Electromagnetische Rotation von Flüssigkeiten.

Fechner *) hat ferner einen ganz einfachen Apparat beschrieben, um Flüssigkeiten in electromagnetische Rotation zu versetzen. Man läfst sich eine flache Kupferschale von 4 bis 5 Zoll Durchmesser machen, und im Mittelpunkte des Bodens eine Erhöhung anbringen, so dafs die Schale von unten auf das Ende eines aufrechtstehenden Magneten gesetzt werden kann. Um diesen vorstehenden Theil in dem Mittelpunkte der Schale legt man einen Ring von Zink, und giefst dann eine Mischung von Salzsäure und Salmiak-Auflösung hinein. Der electrische Strom, der durch die Flüssigkeit zwischen dem Zinkring und dem Kupferboden entsteht, rotirt nun um den Magnetpol und die Flüssigkeit folgt mit, zunächst am Ringe mit grofser Schnelligkeit, und mit abnehmender Kraft da, wo der Umkreis gröfser ist. Wirft man kleine Papierstückchen auf die Oberfläche der Flüssigkeit, so folgen diese mit und zeigen die Bewegung der Flüssigkeit noch deutlicher. Bedient man sich eines Hufeisenmagneten, so kann man zwei Erhöhungen im Boden machen, zwei Zinkringe anwenden, und erhält dann zwei Ströme, die in entgegengesetzter Richtung rotiren.

Kemp **) hat die electrisch magnetische Polarität der als Leiter angewandten Kohle untersucht. Es ist bekannt, dafs schlechte Leiter die magnetische Polarität bedeutend vermindern, und

*) Jahrbuch d. Ch. u. Ph. pag. 15.

**) A. a. O. pag. 448.

dafs diefs mit Kohle der Fall ist. Kemp fand, dafs brennende Kohle die electromagnetische Polarität bei der Leitung nicht unterbreche, und schreibt diesen Umstand der Verbrennung, und nicht der Temperatur zu. Die von ihm angestellten Versuche scheinen indessen nicht hinreichend, um zu zeigen, dafs die Verbrennung hieran einen andern Theil, als durch die von ihr hervorgebrachte hohe Temperatur habe, welche die Kohle, so wie mehrere andere feste, nicht leitende Körper, bedeutend mehr leitend macht.

Photomagnetische Erscheinungen beruhen auf einem Irrthum.

Wiewohl Zantedeschi *) zu zeigen gesucht hat, dafs das violette Licht eine polarisirende magnetische Kraft habe, die bei 0° und bis zu 12° wenig merkbar sei, aber mit der Temperatur steige, so dafs sie bei +25° bis 26° ganz stark werde, besonders auf Eisen, das etwas rostig geworden, so haben doch Riefs und Moser durch eine Menge, wie es scheint, mit der gröfsten Sorgfalt angestellter Versuche gefunden, dafs dem Sonnenlichte alle Fähigkeit, magnetische Polarität hervorzurufen, wo dieselbe sich nicht schon findet, oder sie zu vermehren oder zu verringern, wo sie sich früher fand, gänzlich fehle; es mochte nun auf Morichini's oder Lady Sommerville's oder Baumgärtner's Art (Jahresb. 1822, pag. 7.; 1828, pag. 54.) angewendet werden. Da dasselbe Resultat auch Seebeck bei den von ihm mit Sorgfalt wiederholten Versuchen erhielt, wie er mir schon im Sommer 1828 mündlich mittheilte, so kann man den Artikel von den photomagnetischen Erscheinungen von nun an aus den Annalen der Wissenschaft als ausgestrichen betrachten.

---

*) Poggend. Annal. XVI. 187.

Thermoelectrische Kraft der Metalle.

Becquerel *) hat eine Abhandlung über die thermoelectrische Kraft der Metalle (pouvoir thermoélectrique des métaux) bekannt gemacht, die zum Theil bezweckt, zu erklären, was in einer wirksamen thermoelectrischen Kette vor sich geht. Ich übergehe diese Erklärungen gänzlich. Das aus seinen Versuchen erhaltene numerische Resultat kann ich ebenfalls nicht isolirt anführen, weil es dann ohne alle Bedeutung ist, und muſs dafür auf seine Abhandlung verweisen. Er schlieſst seine Abhandlung mit der Hypothese, daſs die an einem warmen Sommertage sich schnell bildenden Gewitterwolken von kalter Luft herrühren, die in die warme hineinbreche, wodurch ein thermoelectrischer Zustand hervorgebracht werde; indeſs da die Berührung zwischen den Moleculen bald aufhöre, indem der Luftstrom weiter geht, so findet er es wahrscheinlich, daſs sie etwas von der vertheilten Electricität behalten, deren sich die niedergeschlagenen Wasserdämpfe bemächtigen, und so eine electrische Wolke bilden. — Alles dieſs aber trägt ein gewisses Gepräge von Unklarheit an sich.

Einfluſs der Wärme auf magnetische Polarität.

Moser und Rieſs **) haben eine ausführliche Reihe von Versuchen über den Einfluſs der Wärme auf künstliche Magnete angestellt. Sie sind dabei zu dem Resultat gekommen, daſs dieser Einfluſs zwiefach sei, der eine bezieht sich auf den magnetischen Körper selbst, dessen polarische Kraft dadurch auf eine nachher bleibende Art vermindert wird; der andere aber scheint auf die polarische Kraft selbst ausgeübt zu werden, die durch

*) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 353.

**) Poggend. Annal. XVII. 403.

eine höhere Temperatur verringert, und durch eine niedrigere vermehrt wird, ohne dafs diese Abwechselungen durch häufige Wiederholungen sich veränderten. Aus ihren Versuchen folgt, dafs diese beiden Wirkungen zusammen eintreten bei weichem Stahl, dafs sie beim gehärteten Stahl auf einander folgen, und dafs sich beim weichen Eisen nur die letztere Einwirkung findet. Durch häufiges hinter einander folgendes Eintauchen in kochendes Wasser vermindert sich die Polarität, bis dafs sie sich nach einer gewissen Anzahl von Malen nicht mehr ändert. Die Länge der Zeit, die das Eintauchen währet, wenige Augenblicke, oder eine halbe oder ganze Stunde, wirkt ganz gleich.

Die Gröfse des Verlustes an Polarität, den die Magnetnadeln auf diese Weise erleiden, steht in einem bestimmten Verhältnisse zu ihren Oberflächen, so dafs von zwei Cylindern von Stahl, von denen der eine massiv und der andere hohl ist, der letztere bedeutend mehr verliert als der erste. — Wenn der Verlust sein Maximum erreicht hat, so erleidet die Nadel bei der Erwärmung, die nicht + 100° oder den höchsten Grad, bis zu dem sie erwärmt worden, übersteigt, nur eine vorübergehende Verminderung in der Polarität, und gelangt beim Sinken der Temperatur wieder zu derselben Kraft, die sie zuvor bei derselben Temperatur gehabt hatte. Uebrigens mufs ich, was die Anwendung dieser Resultate auf genaue magnetische Beobachtungen betrifft, auf die Arbeit selbst verweisen.

Erscheinungen von gewöhnlichem Magnetismus.

Haldat *) hat eine magnetische Spielerei beschrieben, die ich hier in Kürze anführen zu müssen glaube. Man läfst sich eine dünne Stahlplatte

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLII. 33.

Magnetische Figuren.

machen (solche, die zu Kürassen angewendet werden, eignen sich gut dazu), und schreibt darauf mit dem Pole eines Magneten, am besten, eines abgerundeten, einen Namen, oder zeichnet eine Figur. Wenn man feine Eisenfeilspähne darauf siebt, so wird die Schrift auf die Weise wahrnehmbar, daſs die Eisenfeilspähne sich aufrichten, und sich an beiden Seiten des Striches ansammeln, der dadurch doppelt erscheint. Diese Zeichnung erhält sich mehrere Monate. Wenn man aber die Stahlplatte an der Kante gelinde mit einem Stück Holz drei oder vier Minuten lang schlägt, so verschwindet allmählig die Polarität, welche beim Aufstreuen der Eisenfeilspähne die Figuren hervorbrachte.

Die chemischen Wirkungen des Magneten scheinen ein Irrthum zu sein.

Erdmann *) hat eine Reihe von Versuchen über die chemischen Wirkungen angestellt, die einige Naturforscher bei starken Magneten zu finden glaubten; die jedoch alle verneinende Resultate geliefert haben. Er fand, daſs weder Stahl oder Eisen in der Richtung des magnetischen Meridians unter Wasser leichter roste, als in einer andern, noch daſs der Einfluſs vom Magnete den gewöhnlichen Gang der Auflösungen oder Reductionen der Metalle verändere, noch auch, daſs derselbe auf Salze wirkte, die zum Krystallisiren darauf gegossen wurden, und eben so wenig auf Pflanzenfarben. Von dem vom Abbé Rendu vor nicht langer Zeit beschriebenen Versuch, die Rothkohlinfusion grün zu färben durch Eisendrähte, die mit einem Hufeisenmagnet in Berührung standen, fand Erdmann, daſs er auch mit nicht magnetischem Eisendraht gelinge. Wiewohl Erdmann aus seinen Versuchen nicht schlieſst, daſs nicht

*) Jahrbuch d. Ch. u. Ph. 1829, II. 28.

noch stärkere Magnete, als die von ihm angewendeten, möglicherweise etwas bewirken könnten, so ist es doch wahrscheinlich, dafs alle diese Angaben von chemischer Wirkung durch magnetischen Einflufs auf Täuschung beruhen. — Dafs die gröfsere Intensität der magnetischen Polarität dabei nichts bewirke, habe ich zu erfahren Gelegenheit gehabt. Während eines Aufenthalts in London, im Sommer 1812, hatte mir Jemand eine briefliche Mittheilung über merkbare chemische Wirkungen durch magnetischen Einflufs gemacht. Ich dachte daher die Gelegenheit zu benutzen, um mit den bekannten Knight'schen magnetischen Magazinen die beschriebenen Versuche zu wiederholen. Durch Wollaston's Beistand gelang es dieselben zu erhalten, die damals in einer Polterkammer aufbewahrt wurden. Wir stellten zusammen verschiedene Versuche mit denselben an, um chemische Wirkungen zu erhalten, aber sie gaben alle verneinende Resultate.

Polarität des Erdmagnetismus.

Arago *) führt an, dafs die Abweichung der Magnetnadel auch während 1829 fortwährend abgenommen habe, so dafs die rückgängige Bewegung derselben nunmehr als bestätigt angesehen werden kann. Vom November 1828 bis zu demselben Monat 1829 hatte ihre Abweichung sich um $2\frac{1}{4}$ Minute vermindert, und er fand ihre westliche Abweichung am 3. October 1829 im Garten des Observatoriums zu Paris, entfernt von allem Eisen, das auf die Nadel hätte wirken können, 22°12'5". Die Inclination der Magnetnadel ist auch im Ab-

*) Annuaire pour l'an 1830, par le Bureau des longitudes, pag. 243.

nehmen und war den 1. Juni 1829 in Paris 67° 41′ 3″ *).

Uebereinstimmende Beobachtungen, angestellt von mehreren Personen in grofsen Entfernungen, fahren fort den weit verbreiteten Einflufs zu bezeugen, den das Nordlicht auf die Magnetnadel ausübt, so dafs dieselbe gleichzeitig in Kasan und in Paris durch ein bevorstehendes Nordlicht unruhig wurde.

Von den Resultaten, die Hansteen und seine Begleiter durch ihre magnetischen Beobachtungen in Sibirien erhielten, und die bekannt gemacht worden sind, will ich nur das wichtigste anführen, nämlich, dafs das Verhalten der Magnetnadel sich so auswies, wie es nach Hansteen's Ansicht von zwei Nordpolen sein mufste, mit geringer Abweichung von der für den nordöstlichen Pol von ihm berechneten Lage.

Kupffer hat, auf einer wissenschaftlichen Excursion nach dem Caucasus, durch genaue Beobachtungen zu finden geglaubt, dafs die Intensität der magnetischen Kraft mit jeden 1000 Fufs, die man höher steigt, um 0″,01 auf 24″ abnehme.

v. Humboldt **) hat seine Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel und die Intensität der magnetischen Kraft in den, während der Jahre 1798 bis 1803 von ihm durchreisten Theile der Erde, Frankreich, Spanien, Canarische Inseln, Atlantisches Meer, Amerika und Südsee, mitgetheilt; unstreitig höchst wichtige Beiträge zur Entwickelung der Geschichte der magnetischen Pola-

---

*) v. Humboldt fand dieselbe 1798 in Paris 69° 51′, 1810 im Oct. 68°,50, und im Aug. 1825 68°,0. (Poggend. Annal. XV. 322.)

**) Poggendorff's Annal. XV. 336.

rität der Erde, wie sie einst aus seinen eignen und Hansteen's, Sabine's, Kupffer's und Anderer Untersuchungen hervorgehen muſs. v. Humboldt hat ferner correspondirende Beobachtungen in Paris, Berlin, Freiberg (200 Fuſs tief in einer Grube, bei einer stets unveränderten Temperatur von +10°), Kasan, und theilweise in Marmato in Süd-Amerika, veranstaltet, welche die Beantwortung der Frage zum Gegenstande haben: Gibt es auſser den groſsen Veränderungen in der magnetischen Tension der Erde, die offenbar auf den relativen Stellungen der Sonne und Erde beruhen, noch andere, die sich nicht über gröſsere Landstrecken fortpflanzen *)? Daſs es solche locale Variationen gebe, scheinen die schon gewonnenen Resultate zu zeigen, und ohne Zweifel wird die Fortsetzung dieser Beobachtungen zu einer noch bestimmteren Kenntniſs derselben führen.

Instrument zur Messung der Veränderungen in der Intensität des Erdmagnetismus.

Mark Watt **) hat ein Instrument beschrieben, um die täglichen und jährlichen Veränderungen in der Intensität des Erdmagnetismus zu messen. Man stelle sich vor, daſs zwei gleich groſse Magnetnadeln von derselben Uhrfeder, von 3 bis 4 Zoll Länge, an ihrem Südpol durch Holz verlängert worden, und zwar um so besser, je schmaler und länger, und daſs man sie so abgewogen hat, daſs, wenn eine Hülse zur Aufhängung der Nadeln einen Zoll weit vom Südpole in dem Holze befestigt wird, sie im Gleichgewichte stehen. Diese werden nun auf ihre Spitzen gehängt, und in einem Abstande von 2 bis 2½ Linien zwischen ihren Aufhängepunkten neben einander gestellt. Sie

*) Poggendorff's Annalen, XV. 335.

**) Edinb. New. Ph. Journ. VI. 376.

zeigen nun beide nach Norden, aber mit einer Abweichung von der gewöhnlichen Stellung der Magnetnadel, die von ihrer gegenseitigen Abstofsung herrührt. Je stärker die Intensität des Erdmagnetismus ist, um so viel mehr überwindet sie die der Magnetnadeln, und um so weniger weichen diese von der Richtung einer gewöhnlichen Magnetnadel ab, und umgekehrt. Man liest die Veränderungen in ihrer Stellung am besten am Holzende ab, das viel länger wird und daher gröfsere Bogen macht. Mark Watt fand, dafs der Abstand zwischen den Nordpolspitzen am gröfsten war (d. i. am kleinsten zwischen den Holzspitzen) im Mai, Juni und Juli, darauf im August, September und October abnahm, und im December und Januar am geringsten war, von wo sie wieder zunahm. Aber da diefs auch durch die blofse Verminderung der Polarität der angewendeten Magnete eintreffen mufs, welche durch die zunehmende Wärme im Sommer veranlafst wird, und Mark Watt nicht anführt, ob er die Temperatur beachtet oder das Instrument das ganze Jahr hindurch in einem unveränderten Wärmegrad zu erhalten gesucht habe, so sind die Resultate dieser Beobachtungen ohne allen Werth für die Kenntnifs der magnetischen Polarität der Erde.

Wärme. Specifische Wärme der Gase.

Die Untersuchung über die eigenthümliche Wärme der gasförmigen Körper gehört zu den schwierigsten und delicatesten Punkten der Physik; auch sind die Resultate der darüber angestellten Versuche verschieden ausgefallen. Seit den Versuchen von de la Roche und Bérard über die specifische Wärme der Gasarten, die wegen der Zweckmäfsigkeit, mit denen sie angestellt waren, ziemlich gute Annäherung an das richtige Ver-

halten zu geben schienen, haben Versuche darüber angestellt Haykraft (Jahresbericht 1826, p. 47.), und de la Rive und F. Marcet (Jahresbericht 1829, pag. 45.), die beide darin übereinstimmten, daſs alle Gasarten bei gleicher Temperatur und gleichem Druck dieselbe specifische Wärme hätten. Die letztgenannten, die ihren Bestimmungen alle Genauigkeit zu geben suchten, die eine vollständige Bekanntschaft mit den Hülfsmitteln der Wissenschaft darbietet, gestehen die Möglichkeit zu, daſs bei ihrer Methode die Versuche anzustellen, dennoch ein Unterschied zwischen der specifischen Wärme der Gasarten existiren könne, der aber zu gering sei, um ein bestimmbares Resultat zu geben.

Um ihre eigenen und auch Anderer Zweifel aus dem Wege zu räumen, haben sie eine neue Untersuchung nach demselben Princip angestellt *), und auch diese hat bis in die kleinsten Details dasselbe Resultat, wie ihre früheren Versuche, gegeben; sie bemerken dabei, daſs sie es für sehr unwahrscheinlich halten, daſs ihre Methode und ihr Apparat zu wenig empfindlich sei, um Unterschiede zu zeigen, wenn sie wirklich existirten. Indessen ergab es sich durch eine andere Untersuchung über denselben Gegenstand, angestellt von Dulong, mit einem diesem Naturforscher eigenen Scharfsinn, daſs dieser letztere Umstand, nämlich zu geringe Empfindlichkeit der Methode und des Apparats, de la Rive und Marcet ein unrichtiges Resultat geliefert habe. Dulong bestimmte die specifische Wärme der Gasarten durch den verschiedenen Ton, den dieselben geben, wenn

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 78.

sie in ihrem reinen und trocknen Zustande durch eine und dieselbe Flöte, bei gleichem Druck und gleicher Temperatur, geblasen werden. In dieser meisterhaften Arbeit hat Dulong zuerst die Umstände nachgewiesen *), die bei den früher angewandten Methoden irre leiten konnten, und dann diejenigen, welche bei Anwendung der Methode der verschiedenen Töne statt haben können, so wie auch, auf welche Art diese zu entdecken und zu vermeiden seien; Umstände, die, ungeachtet ihrer großsen Wichtigkeit, dennoch hier nicht aus einander gesetzt werden können. Folgende Tabelle enthält die zusammengestellten Resultate seiner Versuche.

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 313.

Na-

Namen der Gase.	Töne einer u. derselben Pfeife von 60 Centimet. Länge.	Zahl der Schwingungen in einer Sexagesimalsecunde.	Temperatur nach d. Centesimalskale.	Beim Calcul für die Dichten der Gase genommene Zahlen.	Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls bei 0° C., nach d. Newton'schen Formel.	Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls bei 0° C., abgeleit. aus d. Tone eines jeden Gases.	Verhältniss d. spec. Wärme bei constantem Druck zur spec. Wärme bei constant. Volumen.	Spec. Wärme bei constantem Volumen, die d. Luft zur Einheit genommen.	Spec. Wärme bei const. Druck, die der Luft zur Einheit genommen.	Spec. Wärme bei const. Druck nach d. Beobacht. v. de la Roche u. Bérard.	Temperaturerhöh. durch eine Verdicht. v. 1/[illegible] des ursprüngl. Vol., bei 0° u. unter 0m,76 vorausgesetzt.
Atmosph. Luft	ut_1	500,4	22°	1	279m,29	333m	1,421	1	1	1	0°,421
Sauerstoffgas	$+si_{-1}$	474,9 475,2 474,5	21	1,1026	266	317,17	1,415 1,417 1,413	1	1	0,976	0,421
Wasserstoffgas	$-si_3$	1883,6 1881,	17	0,0688	1064,8	1269,5	1,409 1,405	1	1	9,903	0,421
Kohlensäuregas	sol_{-1}	393,18 392,68	22 20,5	1,524	226,24	261,6	1,337 1,340	1,249	1,175	1,258	0,337
Kohlenoxydgas	$+ut_1$	501,3 503,07	15	0,974	283	337,4	1,423 1,433	1	1	1,034	0,423
Stickstoffoxydgas	sol_{-1}	392,7	20,5	1,527	226	261,9	1,343	1,227	1,16	1,35	0,343
Oelbildend. Gas	$-si_{-1}$	466,9	16	0,981	281,99	314	1,240	1,754	1,531	1,553	0,240
No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.	No. 5.	No. 6.	No. 7.	No. 8.	No. 9.	No. 10.	No. 11.	No. 12.

Die Zusammenstellung in der zehnten und elften Colonne von Dulong's Resultaten mit denen von de la Roche und Bérard zeigt, daſs die letztgenannten dem wahren Verhältniſs ziemlich nahe gekommen sind. Die neunte Columne, verglichen mit der zehnten, oder das Verhalten der specifischen Wärme bei constantem Drucke, verglichen mit dem bei constantem Volumen, zeigt, daſs zusammengesetzte Gase sich wie die Gase von einfachen Körpern verhalten, erstens darin, daſs gleiche Volumina von allen Gasarten, bei gleicher Temperatur und gleichem Druck genommen, absolut ein und dieselbe Quantität Wärme einsaugen oder abgeben, wenn sie zu einem und demselben Bruchtheil ihres Volumens schnell ausgedehnt oder zusammengedrückt werden, und zweitens darin, daſs die hierbei entstehende Temperatur-Veränderung sich umgekehrt wie deren specifische Wärme bei constantem Volumen verhält.

Dulong fügt am Schlusse seiner Abhandlung hinzu: „Ich habe mehrere Versuche angestellt, um das Gesetz zu entdecken, nach welchem die specifische Wärme der Gasarten sich ändert, wenn ihre Pression auf eine bekannte Art geändert wird; aber diese Versuche sind noch nicht hinreichend genug vervielfältigt, um ihr Resultat rechnen zu können. Dieſs soll den Gegenstand einer zweiten Abhandlung ausmachen, in der ich auch die Gesetze für die specifische Wärme der zusammengesetzten Gasarten, in Beziehung auf ihre Zusammensetzung, zu untersuchen gedenke. Die in der Tabelle enthaltenen Beispiele stimmen mit einem Gesetz überein, das ich schon lange vor derselben aus andern Versuchen hergeleitet habe, daſs nämlich einfache Körper gleiche speci-

fische Wärme haben, und daſs immer ein ganz einfaches Verhältniſs zwischen der Wärme-Capacität von einfachen Atomen und zwischen der von zusammengesetzten Atomen besteht. Allein ein bestimmtes Resultat ist nicht eher zu erhalten, als bis man Beobachtungen über alle bekannte Contractionsarten bei der Verbindung von einfachen gasförmigen Körpern hat. Unter den wichtigsten Folgerungen aus dem oben aufgestellten Gesetze will ich nur eine anführen, die indeſs noch einige Versuche zu ihrer völligen Begründung erfordert.

Wenn unter gleichen anfänglichen Umständen die permanenten Gase, die einfachen wie die zusammengesetzten, bei einer gleichen Condensation eine gleiche absolute Wärmemenge entwickeln, so werden auch die Dämpfe oder die unbeständigen Gase diesem Gesetze folgen müssen, sobald man dafür sorgt, den Vergleich so anzustellen, daſs der Abstand der Theilchen, sowohl vor als nach der Condensation, bei den verglichenen Flüssigkeiten derselbe ist. Man sieht hieraus, weshalb die gebundenen Wärmen, auf bisherige Art gemessen, keinem Gesetze unterworfen schienen. Betrachtet man sie unter diesem neuen Gesichtspunkt, so bieten sie nur einen besondern Fall des allgemeinen Gesetzes dar, welches ich in dieser Abhandlung aufzustellen gesucht habe."

Tension der Wasserdämpfe bei ungleichen Temperaturen.

Auf Befehl der französischen Regierung und von der Academie der Wissenschaften dazu ernannt, hat Dulong in Gemeinschaft mit Arago, eine ebenso schwierige und vielleicht noch wichtigere Untersuchung *) ausgeführt, welche die Bestimmung der Tension des Wassergases bei stei-

*) Die Zeitung: Le Globe, d. 9. Dec. 1829.

gender Temperatur zum Endzweck hatte, um dadurch ein genaues Maafs für die in den Dampfmaschinen wirkende Kraft, wo die Temperatur der Dämpfe bekannt ist, zu gewinnen. Diese Arbeit ist mit gleicher Genauigkeit, mit gleicher Aufmerksamkeit auf Fehler veranlassende Umstände und genügender Vermeidung ausgeführt. Das Verhältnifs zwischen der Temperatur und der Tension ist, bis zu einem Druck von 24 Atmosphären, durch Versuche bestimmt, darüber hinaus aber ist es berechnet. Unter den früher für diese Berechnung gegebenen Formeln stimmt die von Hrn. Roche *) noch am besten mit den Beobachtungen überein. Die zur Berechnung der Tensionen bei höheren Temperaturen von Dulong und Arago angewandte Formel ist:

$$e=(1+0,7153\,t)^5,$$

in welcher e die Elasticität und t die Temperatur bedeutet. Zur Einheit ist der Druck einer Atmosphäre genommen. Diese Formel stimmt ziemlich gut mit allen beobachteten Resultaten bis zu 24 Atmosphären Druck überein. Die gröfste Abweichung findet bei 8 Atmosphären Druck statt, wo sie 0,9 eines Grades beträgt. Was die über 24 Atmosphären gehenden Pressionen betrifft, so stimmt die Formel für dieselben um so genauer, je mehr sie von den höchsten gefundenen Pressionen berechnet ist, und Dulong sieht dieselbe

---

*) Roche's Formel ist: $F=760\times10^{\frac{mx}{1+0,03x}}$, in welcher F die Tension des Wasserdampfs, in Millimetern der Barometerhöhe ausgedrückt, und x die Temperatur nach der hundertgradigen Scale, ausgehend von 100° mit + über und — unter 100°. Der mittlere Werth für m ist, nach Dulong's und Arago's Versuchen, 0,1644.

bis zu 50 Atmosphären bis auf $\frac{1}{10}$ Grad für richtig an.

Folgende Tabelle enthält die Resultate ihrer Versuche in Zahlen *).

Elasticität der Dämpfe		Zugehörige Temperatur des Dampfes.	Druck auf einen Quadratcentimeter in Kilogrammen.
in Atmosphären ausgedrückt.	verglichen mit einer Quecksilbersäule in Metern.		
1	0m,76	100°	1k,033
1,5	1 ,14	112 ,2	1 ,549
2	1 ,52	121 ,4	2 ,066
2,5	1 ,90	128 ,8	2 ,582
3	2 ,28	135 ,1	3 ,099
3,5	2 ,66	140 ,6	3 ,615
4	3 ,04	145 ,4	4 ,132
4,5	3 ,42	149 ,06	4 ,648
5	3 ,80	153 ,08	5 ,165
5,5	4 ,18	156 ,8	5 ,681
6	4 ,56	160 ,2	6 ,198
6,5	4 ,94	163 ,48	6 ,714
7	5 ,32	166 ,5	7 ,231
7,6	5 ,70	169 ,37	7 ,747
8	6 ,08	172 ,1	8 ,264
9	6 ,84	177 ,1	9 ,297
10	7 ,60	181 ,6	10 ,33
11	7 ,36	186 ,03	11 ,363
12	9 ,12	190	12 ,396
13	9 ,88	193 ,7	13 ,429
14	10 ,64	197 ,19	14 ,462
15	11 ,40	200 ,48	15 ,495
16	12 ,16	203 ,6	16 ,528
17	12 ,92	206 ,57	17 ,561
18	13 ,68	209 ,4	18 ,494
19	14 ,44	212 ,1	19 ,627
20	15 ,20	214 ,7	20 ,660

*) Aus dem Annaire pour l'an 1830 du bureau des longitudes, pag. 241.

Elasticität der Dämpfe in Atmosphären ausgedrückt.	verglichen mit einer Quecksilbersäule in Metern.	Zugehörige Temperatur des Dampfes.	Druck auf einen Quadratcentimeter in Kilogrammen.
21	15m,96	217°,2	21k,693
22	16 ,72	219 ,6	22 ,726
23	17 ,48	221 ,9	23 ,759
24	18 ,24	224 ,2	24 ,792
25	19 ,00	226 ,3	25 ,825
30	22 ,80	236 ,2	30 ,990
35	26 ,60	244 ,85	36 ,155
40	30 ,40	252 ,55	41 ,320
45	34 ,20	259 ,52	46 ,485
50	38 ,00	265 ,89	51 ,650

Zur Anstellung dieser Versuche hatten Dulong und Arago in einem ihnen überlassenen Gebäude einen Apparat eingerichtet, um mit directem Gegendruck einer Quecksilbersäule die Tension zu bestimmen, und nachdem die Versuche über die Tension der Wasserdämpfe geschlossen waren, wünschten sie in demselben Apparat einige andere gasförmige Körper dem Versuche zu unterwerfen, um zu untersuchen, in wie weit diese dem Mariotti'schen Gesetze folgen, oder nicht, was besonders wichtig geworden ist, seitdem Oersted und Despretz für verschiedene Gase Abweichungen davon gefunden haben; aber es wurde ihnen von der Administration für Civilbauten gänzlich abgeschlagen, das Local, in dem ihr kostbarer Apparat aufgestellt war, länger hierzu zu benutzen, eine Illiberalität, die um so tadelnswerther ist, als hier in kurzer Zeit und ohne weitere Kosten diese, für die Kenntnifs der Beschaffenheit der Gase wichtige Frage hätte ausgemacht werden können, statt dafs diefs nun wahrscheinlich ungeschehen

bleibt, und wenn es einmal wieder ausgeführt werden soll, viele Kosten und viele Monate Arbeit erfordert, um wieder auf den Punkt zu gelangen, wo Dulong und Arago die Sache gelassen haben.

Allgemeine physikalische Verhältnisse.

Graham *) hat mehrere Versuche über die Vermischung der Gasarten unter einander angestellt, welche die früheren, von Dalton und Berthollet angestellten bestätigen, und dabei zeigten, dafs sie nach ihrer verschiedenen Leichtflüssigkeit sich mit verschiedener Schnelligkeit mit der Luft oder mit einander vermischen. Ein von ihm angeführter Versuch ist von interessantem, aber leicht begreiflichem Resultate. Er liefs eine zu $\frac{2}{3}$ mit Steinkohlengas gefüllte, feuchte und verschlossene Blase in kohlensaurem Gase eingeschlossen stehen, das mit Wasser gesperrt war, und fand, dafs die Blase sich nach einiger Zeit aufblies, so dafs sie zuletzt zu zerspringen drohte. Die Ursache davon ist, dafs das Wasser, womit die Blase angefeuchtet war, sich in gesättigtes kohlensaures Wasser verwandelte, welches auf der innern Seite der Blase, in Berührung mit einem andern Gase, viel kohlensaures Gas gegen wenig Steinkohlengas abgab, während das inwendig abgegebene Kohlensäuregas von aufsen immer ersetzt wurde.

Befreiung der Gase von Wasser.

Fischer **) hat ein neues Mittel zum Trocknen der Gase angegeben, nach seiner Ansicht eben so kräftig, wie die besten bisher bekannten Mittel. Es besteht in einem Gemenge von Zink und Chlorsilber, die im trocknen Zustande nicht bedeutend

*) The quaterly Journal of Science, Juli — Sept. 1829, pag. 74. u. 88.

**) Jahrbuch d. Ch. u. Phys. 1829, II. 462.

auf einander wirken, aber beim Hinzutreten von Feuchtigkeit zerfliesſsliches Chlorzink und metallisches Silber bilden. Nach den von Fischer angestellten Versuchen, wetteifert dasselbe mit Chlorcalcium an trocknender Kraft. Dasselbe ist unstreitig theurer und unbequemer als Chlorcalcium, aber Fischer behauptet, daſs es in seiner Brauchbarkeit in sofern allgemeiner werde, als die übrigen zu diesem Endzweck gebräuchlichen Körper, weil es dazu dienen könne, das Wasser aus gasförmigen Säuren fortzunehmen. Er scheint indessen nicht bedacht zu haben, daſs das ganz gewöhnlich angewandte Chlorcalcium gleichfalls hierzu anwendbar ist, und nicht den Uebelstand mit sich führt, Wasserstoff zu entwickeln, wie aus der Einwirkung des Zinks auf feuchte gasförmige Säuren hervorgehen würde.

Bewegung fein vertheilter Körper im Wasser.

Im vorigen Jahresbericht, pag. 65., führte ich Brown's Angabe über die Bewegung fein vertheilter unorganischer Körper im Wasser an. — Diese wurde bei der Zusammenkunft Deutscher Naturforscher in Heidelberg, im Sept. 1829, von Brown vorgezeigt und richtig befunden. Aber bis jetzt ist noch keine solche Beschreibung der Erscheinung mitgetheilt worden, woraus man schlieſsen könnte, warum es nicht immer und nicht Allen gelinge, dieselbe hervorzubringen. Es wäre daher wünschenswerth, daſs ein eigentlicher Physiker es übernehmen wollte, diesen interessanten Gegenstand in's Reine zu bringen *).

---

*) Angaben hierüber kommen vor in Poggendorff's Annalen XVII. 159. Quarterly Journ. Jul.—Sept. 1829, pag. 162. Edinburgh Journal of Science, X. 215. Ibidem New Series II. 106.

Poisson *) hat eine Abhandlung über das Gleichgewicht und die Bewegung elastischer fester und auch flüssiger Körper bekannt gemacht. Die wichtige mathematische Entwickelung, die dieser ausgezeichnete Geometer diesem Gegenstande gegeben hat, ist jedoch nicht von der Art, um irgend etwas davon hier anführen zu können.

Bewegung und Gleichgewicht elastischer, fester und flüssiger Körper.

Huber-Burnand **) hat mehrere Versuche über das Fliefsen von gewöhnlichem Granitsand angestellt, der sowohl von Staub, als auch von groben Körnern durch Sieben befreit war. Aus diesen Versuchen folgt, dafs, wenn man Sand in einem hohen cylindrischen Gefäfse hat, und ihn durch eine Seitenöffnung am Boden, von der Gröfse, dafs der Sand noch hindurchfliefst (denn in kleinen Oeffnungen verstopft er sich), ausrinnen läfst, in gleicher Zeit gleichviel Sand ausfliefst, die Sandsäule im Gefäfse mag hoch oder niedrig sein, und dafs das Ausfliefsen durch keinen Druck auf die Oberfläche des Sandes vermehrt wird. Als Ursache für diesen Umstand zeigt er, dafs die Sandkörner durch ihre Eigenschaft, sich zu verstopfen, ein Umstand, dessen man sich bei Jessop's Steinsprengungs-Methode bedient, den Hauptdruck auf die Seitenwände des Gefäfses ausüben, und dafs dieser Seitendruck im Verhältnifs zur Quantität des Sandes stehe, und um so viel gröfser sei, je geringer der Durchmesser des Gefäfses ist, so dafs, wenn man in einen umgekehrten Heber ein Paar Zoll hoch Quecksilber giefst, und den einen umgekehrten Schenkel mit Sand füllt, das Quecksilber nicht um ein Haar breit im andern steigt.

Hydrostatisches Verhalten von Sand.

*) Annales de Chimie et de Physique, XLII. 145.

**) A. a. O. XLI. 159.

Versuche üb. die Drehung fester Stäbe.

Savart*) hat Versuche über die Drehung fester, sowohl cylindrischer als viereckiger und dreieckiger, Stäbe von Messing, Stahl und Eichenholz angestellt, zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen der Kraft und der Gröſse des Drehungsbogens, wie auch der Länge und des Diameters der Stäbe. Die aus diesen Versuchen gezogenen Resultate sind:

1) Welches auch die Contur des Querschnittes eines Stabes ist, so ist die Gröſse des Drehungsbogens proportional den Momenten der Kraft und Länge.

2) Wenn der Querschnitt der Stäbe gleichartig ist, er mag kreisförmig, dreieckig, quadratisch, oder sehr länglich viereckig sein, so verhalten sich die Drehungsbogen umgekehrt, wie die vierte Potenz der lineären Dimensionen des Querschnittes.

3) Wenn der Querschnitt ein Rectangel ist, und die Stäbe gleiche Elasticität in allen Richtungen haben, so verhalten sich die Drehungsbogen umgekehrt wie die Producte der Cuben ihrer Transversal-Dimensionen, dividirt durch die Summe ihrer Quadrate; und daraus folgt, daſs, wenn die Breite im Vergleich zur Dicke sehr groſs ist, die Drehungsbogen fast im umgekehrten Verhältnisse der Breite und der Cuben der Dicke stehen, welches Gesetz auch noch gilt, wenn die Elasticität nicht in allen Richtungen gleich ist.

Versuche üb. die Elasticität krystallisirter Körper.

Savart **) hat eine Reihe von Versuchen über die Elasticität krystallisirter Körper angefangen, die darin bestehen, daſs er aus einem Krystall Scheiben schneidet, nach verschiedenen Richtungen relativ zur Achse des Krystalls, und die

*) Annales de Chimie et de Physique, XLI. 373.

**) A. a. O. XL. 1. und 113.

acustischen Figuren untersucht, die auf denselben hervorgebracht werden können. Er hat auf diese Art bis jetzt nur Quarzkrystalle untersucht, und wiewohl die Resultate, zu denen diese Untersuchung in Bezug auf die Entdeckung der inneren Krystallstructur leitet, schon gezeigt haben, dafs dieselbe von Interesse sei, so ist doch diese Forschung noch zu sehr in ihrem Beginnen, und die erhaltenen Resultate noch zu sehr von der Art, dafs sie durch die Fortsetzung der Arbeit verändert und berichtigt werden können, dafs ich mich vor der Hand hier nur mit der Anzeige begnüge, dafs eine solche Untersuchung in Arbeit ist.

Verbrennungstheorie.

Die Erklärung vom Entstehen des Feuers bei chemischen Vereinigungen, die einen der Hauptcharactere in jeder chemischen Theorie ausmacht, gehört natürlicherweise zu den Gegenständen, deren kritische Behandlung die gröfste Wichtigkeit für Chemie und Physik hat. Die Veränderungen, welche dieselbe erlitten hat, seitdem Lavoisier das erste Licht darüber verbreitete, sind bekannt, und das Unzureichende der von Lavoisier gegebenen Erklärung ziemlich allgemein eingesehen worden, wenn man auch nicht mit Bestimmtheit behaupten kann, dafs das, was man an die Stelle derselben gesetzt hat, für alle jetzt bekannten Fälle von chemischer Feuererscheinung befriedigend sei. Indefs hat Lavoisier's und zum Theil Crawford's Erklärungsart vor Kurzem einen Vertheidiger an Duflos erhalten, der in einer Abhandlung *): „Ueber einige eingebildete Einwürfe der Electrochemiker gegen die antiphlogistische Art,

*) Kastner's Archiv. XVII. 336.

die Verbrennung zu erklären," die Ungültigkeit von dem zu zeigen gesucht hat, was gegen Lavoisier's Erklärung eingewendet worden; und es sind besonders die Einwürfe, die ich dagegen gemacht habe in meinem Lehrbuche der Chemie, Th. III., pag. 49. und folgende, gegen die Duflos seine Widerlegung gerichtet hat, die er bis zu dem Grad als bindend ansieht, dafs er am Schlusse seiner Abhandlung hinzusetzt, dafs die von mir angeführten Thatsachen gerade den Gegensatz von dem bewiesen, was ich durch dieselben zu zeigen gesucht hätte. Ich glaube indessen nicht, dafs lange Gegengründe von meiner Seite erforderlich sind.

Duflos nimmt den von mir angeführten Umstand auf, dafs, wenn Kohle in Sauerstoffgas zu Kohlensäure verbrennt, eine äufserst hohe Temperatur entstehe, wiewohl das Volumen des Gases sich nicht ändert, und die Kohle aus dem festen in den gasförmigen Zustand übergeht. Dieses Factum bestreitet er nicht, aber mein Mifsverständnifs der Bedeutung desselben liegt, nach seiner Meinung, darin, dafs, wiewohl das Gas sein Volumen beibehält, sich doch das Sauerstoffgas darin zu $\frac{1}{2}$ seines früheren Volumens zusammengezogen habe, um der zugekommenen Kohle Platz zu machen, durch welche Contraction, nach seiner Erklärung, so viel Wärme entwickelt werden könne, als nöthig sei, um die feste Kohle in Gas zu verwandeln (d. i. ungefähr 0,38 vom Gewicht des Sauerstoffgases an Kohle zu etwa dem 1600fachen Volumen derselben auszudehnen), und zu gleicher Zeit die Feuererscheinung hervorzubringen. Ich überlasse es einem jeden Leser, die Gründlichkeit dieser Stütze für die älteren Ansichten der Feuererscheinung beim

Verbrennen zu beurtheilen, und übergehe die übrigen Beweise als eben so wenig haltbar.

Metalloïde und ihre Verbindungen. Phosphor. Neue Bereitungsart.

Berthier hatte gefunden, dafs durch Zusammenschmelzen von gebrannten Knochen mit Kohle, Kieselerde und einem Metall, welches mit Phosphor verbindbar ist, wie z. B. Kupfer, ein Phosphormetall erhalten werden kann. Diefs veranlafste Wöhler *) zu versuchen, ob nicht durch Zusammenschmelzen eines innigen Gemenges von gebrannten Knochen mit Kieselerde (Sand) und Kohle auch Phosphor erhalten werden könne. Zu dem Versuch wurde eine thönerne Retorte genommen, die in einem gut ziehenden Windofen der Weifsglühhitze ausgesetzt wurde, und deren Mündung in Wasser tauchte. Es entwickelte sich dabei viel Kohlenoxydgas, welches sich von selbst entzündete und mit Phosphorflamme brannte, und in dem Wasser der Vorlage sammelte sich Phosphor an. Wöhler schlägt diese Methode zur Phosphorbereitung im Grofsen vor, indem das Material wenig koste und die Destillation wohl in ähnlichen geraden Cylindern, wie sie zur Gewinnung des Zinks dienen, auszuführen sei.

Verhinderte Oxydation des Phosphors in Sauerstoffgas durch andere Gase.

Graham **) hat gezeigt, dafs die Gegenwart mehrerer Gase das Leuchten des Phosphors im Dunkeln verhindere, und dabei zugleich seiner Oxydation auf Kosten der Luft entgegenwirke. Bei $+12^{\circ}$ bis 13° wird das Leuchten des Phosphors in der Luft verhindert durch $\frac{1}{450}$ vom Vol. der Luft ölbildenden Gases, von $\frac{1}{150}$ Aethergas, von $\frac{1}{1820}$ Naphthagas und $\frac{1}{4444}$ Terpenthinölgas, und das Volum der Luft bleibt, wenigstens in dem

*) Poggend. Annal. XVII. 178.

**) A. a. O. pag. 375.

kurzen Zeitraum von 24 Stunden, unverändert. Chlor, Schwefelwasserstoff und Alkoholdämpfe zeigen gleiche Wirkung, müssen aber in gröfserer Menge vorhanden sein. Dagegen wird das Leuchten nicht durch Campher, Jod, kohlensaures Ammoniak und Salzsäuregas verhindert. Ist die Luft mit dem gleichen Volumen ölbildenden Gases gemengt, so leuchtet oder verändert sich der Phosphor nicht darin bei +100°. Ein Gemenge von 3 Theilen Luft und 2 Theilen Aethergas verhindern das Leuchten des Phosphors bei +100°, welches sich bei +102° schwach zeigt, aber bei Erniedrigung der Temperatur bis zu +99° wieder verschwindet. Bei +110° dagegen tritt ziemlich lebhafte Verbrennung ein. Durch Verdünnung der Gasgemenge verliert das eingemengte fremde Gas seine schützende Eigenschaft, so dafs in dem Maafse, als der Druck abnimmt, der Luft mehr Gas zugemischt werden mufs, was auf der bekannten Eigenschaft des Phosphors, in verdünnter Luft sich leichter zu entzünden und zu verbrennen, beruht; bei einer Verminderung des Luftdruckes um $\frac{1}{6}$ ist 1 Proc. ölbildendes Gas zur Verhinderung des Leuchtens nöthig, bei $\frac{1}{2}=2$ Proc., bei $\frac{2}{3}=3\frac{1}{3}$ Proc., und bei $\frac{9}{10}=10$ Proc.

Phosphorwasserstoff.

Im Jahresb. 1828, pag 91., führte ich die über die Zusammensetzung des Phosphorwasserstoffgases von den beiden glaubwürdigen Chemikern Dumas und Heinr. Rose mit so ungleichen Resultaten angestellten Versuche an. Natürlicherweise mufsten die Chemiker von Seiten Dumas's eine Widerlegung von Rose's Versuchen oder eine Anerkennung ihrer Richtigkeit erwarten, allein sie sind beide ausgeblieben. Statt dessen hat ein junger Deutscher Chemiker, Buff, der das Glück

hatte, unter Anleitung des berühmten Gay-Lussac zu arbeiten, einen kurzen Aufsatz zur Entscheidung der Frage bekannt gemacht *). Seine Versuche sind folgende: Es wurde Gas aus liquider phosphoriger Säure bereitet, es war nicht selbst entzündlich, und wurde von schwefelsaurem Kupferoxyd ohne den geringsten Rückstand absorbirt. In höherer Temperatur durch Antimon oder Zink zersetzt, lieferte es Phosphormetall und sein $1\frac{1}{2}$faches Volumen reines Wasserstoffgas. Bei gehörig angestelltem Verbrennungs-Versuche nahm es sein doppeltes Volumen Sauerstoffgas auf, und verwandelte sich in Phosphorsäure und Wasser. — Das selbstentzündliche Gas zeigte sich hinsichtlich der Sauerstoffmengen, die es zu seiner Verbrennung brauchte, indem es sein 2,4- bis 2,7faches Volumen davon aufnahm, so veränderlich, daſs Buff über seine Zusammensetzung nichts entscheiden konnte; allein das nach Verlust der Selbstentzündlichkeit zurückbleibende Gas ergab sich bei der Untersuchung von gleicher Zusammensetzung mit dem aus erhitzter, liquider, phosphoriger Säure erhaltenen Gase. Endlich fand er auch, daſs beim Hindurchleiten von Phosphorwasserstoffgas durch eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, Phosphorkupfer gefällt, und keine Spur von Phosphorsäure in der Auflösung gebildet werde. Aus diesen Versuchen schlieſst Buff, daſs die Versuche von Dumas richtige Resultate gegeben haben. Indessen muſs man gestehen, daſs die in dieser Abhandlung sichtbare Nichtbeachtung der entgegengesetzten Resultate, die von einem als genauen Experimentator anerkannten Chemiker er-

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 220.

halten sind, das Zutrauen zu dem gegebenen Ausschlag bedeutend vermindert; denn wer in einer wissenschaftlichen Frage als Schiedsrichter auftreten will, darf nicht bloſs sagen: *So habe ich es gefunden und so ist es*, sondern er muſs auch die Fehlerquellen auf der widerlegten Seite nachweisen.

Nach Macaire und F. Marcet wird das selbstentzündliche Phosphorwasserstoffgas von kaustischem Ammoniak, wenn man es hindurchleitet, in so groſser Menge absorbirt, daſs sich die Flüssigkeit erwärmt *). Diese Thatsache ist noch nicht bekannt gewesen; allein die dabei entstehende Verbindung ist von ihnen nicht untersucht worden. Bei Vermischung von trocknem Ammoniakgas mit Phosphorwasserstoffgas über Quecksilber, schien keine neue Verbindung zu entstehen. Als sie liquiden Chlorphosphor mit Ammoniakgas sättigten, entstand ein Ammoniaksalz, welches in der Luft nach Salzsäure roch und von Wasser nur unvollständig aufgelöst wurde. Diese Verbindung, die früher noch nicht untersucht war, hätte sorgfältiger studirt zu werden verdient, zumal da man die höchst merkwürdigen Eigenschaften der Verbindung des festen Chlorphosphors mit Ammoniak kennt. Allein es scheint ihnen die wahre Natur der neuen Verbindung unbekannt gewesen zu sein.

Stickstoff. Chlor- und Jod-Stickstoff.

In einer ganz interessanten Arbeit hat uns Serullas **) mit mehreren neuen Umständen in Betreff der detonirenden Verbindungen von Stickstoff mit Chlor und Jod bekannt gemacht. Wird Schwe-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 362.

**) Annal. de Ch. et de Ph. XLII. 220.

Schwefelwasserstoffgas durch Wasser geleitet, worin Chlorstickstoff liegt, so zersetzt sich ersteres unter Abscheidung von Schwefel, während sich der Stickstoff mit Wasserstoff zu Ammonium verbindet, welches Chlorammonium bildet, und mit dem überschüssigen Chlor zugleich Chlorwasserstoffsäure entsteht. Zu den bekannten Körpern, welche das Explodiren des Chlorstickstoffs veranlafsten, können, nach Serullas, noch Selen und Arsenik hinzugefügt werden; aber arsenige Säure, Silberoxyd, Bleioxyd, Kobaltoxyd und Kupferoxyd zersetzen denselben ohne Explosion, unter Bildung von salpetersauren Salzen und Chlormetallen, und unter Entwickelung von Stickgas.

Den Jodstickstoff bereitet man, nach Serullas, am besten folgendermafsen: Man sättigt Alkohol mit Jod, filtrirt und setzt Ammoniak in grofsem Ueberschufs hinzu; hierauf verdünnt man die Flüssigkeit so lange mit Wasser, als noch Jodstickstoff niederfällt, den man mit Wasser auswäscht. So bereitet, explodirt er weniger leicht, als auf gewöhnliche Art erhalten, und unter Wasser kann man ihn ohne Gefahr mit einem Glasstab umrühren. Wird aber die Jodlösung in Alkohol zuerst mit Wasser gefällt, und darauf der Niederschlag mit Ammoniak behandelt, so erhält man einen eben so leicht detonirenden Jodstickstoff, wie durch Behandlung von pulverförmigem Jod mit Ammoniak. Ueber die Ursache dieser Verschiedenheit hat Serullas nichts geäufsert, und aus den Versuchen läfst sich nicht abnehmen, ob der Alkohol einen seiner Bestandtheile an die neue Verbindung abgegeben habe, was wohl möglich wäre. Der Jodstickstoff zersetzt den Schwefelwasserstoff unter Fällung von Schwefel und Bildung

von Jodammonium und Jodwasserstoffsäure. Diese Thatsache brachte Serullas anfangs auf die Idee, dafs sich seine Vorgänger hinsichtlich der Natur dieser detonirenden Körper geirrt hätten, und dafs sie in der That Ammoniak enthielten; diese Entdeckung wurde dann, auf die in Frankreich übliche Weise (vergl. Jahresbericht 1828, pag. 87. Note), zur Sicherung der Entdeckungs Priorität in den gelehrten Gesellschaften und Zeitungen sogleich bekannt gemacht, ohne nachher wieder eben so öffentlich zurückgenommen zu werden. — Ich mache diese Bemerkung darum, weil ich auf Veranlassung vorläufiger Zeitungs-Neuigkeiten die Abhandlung mit gespannter Neugierde in die Hand nahm, um zu sehen, wie man beweisen könnte, dafs Dulong's und Davy's, nach meiner Ansicht, zuverlässige Versuche so falsche Resultate geben konnten, und ich nun den Irrthum des Verfassers so mit Stillschweigen berichtigt fand, als wenn er niemals öffentlich begangen worden wäre. — Möge man die Episoden entschuldigen, die ich mich zuweilen zu machen genöthigt sehe gegen solche wissenschaftliche Eitelkeit, durch Entdeckungen, die man gemacht zu haben glaubt, die man aber noch nicht zu prüfen im Stande war, sogleich glänzen zu wollen. — Nach Serullas wird der Jodstickstoff von Salzsäure aufgelöst und daraus durch Kali gefällt, gerade so, wie wenn nur eine einfache Lösung und Fällung statt hätte. Allein dabei bildet sich Chlorammonium, Jodsäure, Jodwasserstoffsäure und Chlorjod. Beim Verdunsten der Flüssigkeit läfst sich ihre Gegenwart nachweisen, allein wenn Kali zugesetzt wird, und Ammoniak, Jod, Jodwasserstoffsäure und Jodsäure auf einan-

der wirken, entsteht wieder Wasser und Jodstickstoff.

Chlor. Doppelchlorür von Schwefel und Phosphor.

Derselbe verdienstvolle Chemiker hat eine neue Verbindung von Chlor mit Schwefel und Phosphor entdeckt *), in anderen Verhältnissen zwischen Chlor und einem der brennbaren Bestandtheile, als bisher im isolirten Zustande bekannt waren. Um diese Verbindung darzustellen, leitet man über festen Chlorphosphor (d. i. Phosphorsuperchlorid), der in einer Glaskugel liegt, Schwefelwasserstoffgas, so lange der entweichende Ueberschufs von Gas noch Salzsäuregas mit sich führt. Die Masse wird hierbei allmählig flüssig, und an ihrer Oberfläche bemerkt man ein gelindes Kochen, so lange sich noch Salzsäuregas bildet. Nachdem die Verbindung fertig ist, kann man, ohne Gefahr einer weiteren Zersetzung, so lange Schwefelwasserstoffgas darüber streichen lassen, als man will. Hierauf destillirt man sie, und erhält sie dadurch, wenn auch die ersten Tropfen unklar waren, wasserklar. Sie sinkt in Wasser unter, raucht an der Luft, hat einen eignen, piquanten, aromatischen Geruch, untermischt mit dem nach Schwefelwasserstoff. Ihr Kochpunkt ist bei + 125°. Von Wasser wird sie langsam zersetzt; von den Producten dieser Zersetzung gibt Serullas nur an, dafs dabei die Flüssigkeit milchigt werde und Schwefel absetze. Von kaustischem Alkali wird sie aufgelöst unter Bildung einer Chlorverbindung, gemengt mit einem phosphorsauren Salz und einer Schwefelbasis. Die Zusammensetzung dieses Körpers hat Serullas, sowohl durch die Analyse, als

*) Annales de Chim. et de Phys. XLII. 25.

auch durch Bestimmung der Menge, die von einer gegebenen Quantität Phosphorsuperchlorid erzeugt wird, ausgemittelt, und beide Methoden stimmen darin überein, dafs er aus einem Atom Schwefel, einem Doppelatom Phosphor und drei Doppelatomen Chlor besteht. Wenn er nach der Formel $SCl^2 + PCl$ zusammengesetzt ist, so ist diefs ein solches Verhältnifs, dafs, wenn Wasser zersetzt und Chlorwasserstoffsäure gebildet wird, durch den dabei freiwerdenden Sauerstoff mit dem Schwefel und Phosphor unterschweflige und unterphosphorige Säuren entstehen, und zu dieser Zersetzung sind 1 Atom vom Doppelchlorür, und 3 Atome Wasser erforderlich.

Als Serullas über liquiden Chlorphosphor (das Phosphorsuperchlorür) Schwefelwasserstoffgas leitete, entstand Chlorwasserstoffsäure und eine gelbe feste Verbindung von PS^3.

Brom. Bromwasser in fester Form.

Im vorigen Jahresb., pag. 76., erwähnte ich der von Löwig entdeckten krystallisirten Verbindung von Brom und Wasser. Nach neueren von ihm angestellten Untersuchungen *) findet ihre freiwillige Zersetzung in liquides Brom und Wasser erst bei + 15° statt. Er fand, dafs 20 Th. Krystalle, zwischen Löschpapier geprefst und bei — 5° getrocknet, nach der Auflösung in Kali mit salpetersaurem Silberoxyd 13,4 Bromsilber geben. Diefs gibt für die Zusammensetzung in 100 Th. 28 Brom und 72 Wasser. Diese procentische Zusammensetzung ist gleich mit der der entsprechenden Chlorverbindung, und wäre 11 At. Wasser auf 1 At. Brom $= Br\dot{H}^{11}$.

*) Poggendorff's Annal. XVI. 375.

Bromkohlenstoff.

Löwig entdeckte dabei eine feste Verbindung von Brom und Kohlenstoff *), welche nicht die im Jahresb., pag. 76., beschriebene, von Serullas entdeckte ist. Man vermischt Alkohol von 0,833 mit kleinen Antheilen von Brom, so lange sich noch von diesem auflöst, und bis plötzlich Aufbrausen und Entwickelung von Bromwasserstoffsäure eintritt. Zu dieser Auflösung fügt man alsdann eine Lösung von Kalihydrat in Alkohol, bis erstere farblos geworden ist, verdünnt mit ein wenig Wasser, und dunstet dann den Alkohol gelinde ab. Beim Erkalten scheidet sich zuerst ein citrongelbes Oel, und darauf Bromkohlenstoff in weifsen campherartigen Krystallen ab. Er kann auch durch blofse Verdünnung mit vielem Wasser, ohne vorhergegangene Abdampfung, niedergeschlagen werden, doch bleibt hierbei viel in der Auflösung zurück. Man erhält diese Verbindung auch durch längere Einwirkung von Brom auf Aether und nachherige Destillation des Gemisches, wobei zuerst liquide Bromwasserstoffsäure, und darauf ein wasserklares Oel übergeht, dessen Natur er nicht untersucht zu haben scheint. Bei Sättigung des Rückstandes in der Retorte mit Kali und Verdünnung mit Wasser fällt Bromkohlenstoff in grofser Menge nieder, den man gut auswäscht, schmilzt und erstarren läfst. Diese Verbindung erhält man auch zuweilen bei Gewinnung des Broms aus der Mutterlauge der Salzsohlen, wenn man das Brom mit Kali sättigt, wobei es sich während des Abdampfens als ein Oel abscheidet, das nach dem Erkalten krystallinisch erstarrt. Der Bromkohlenstoff bildet weifse, sich fettig anfüh-

*) Poggendorff's Annal. XVI. 397.

lende, leicht zu pulvernde Krystallschuppen. Er hat einen aromatischen, etwas salpeterätherartigen Geruch, einen scharfen und brennenden, hintennach kühlenden Geschmack. In liquider Form ist er farblos und durchsichtig; er schmilzt schon bei ungefähr +50°, und sublimirt sich dann in perlmutterglänzenden Nadeln. In Wasser sinkt er unter, und obgleich er sich darin eigentlich nicht auflöst, so theilt er ihm doch seinen Geschmack mit. In Alkohol und Aether ist er leicht löslich. Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlorwasserstoffsäure, kaustische Alkalien und salpetersaures Silber wirken nicht darauf. Löwig fand, daſs 10 Gran Bromkohlenstoff in höherer Temperatur mit Kupfer zersetzt, nach Auflösung in Salpetersäure und Fällung durch salpetersaures Silberoxyd, 22,07 Gr. Bromsilber gaben, entsprechend 92,7 Brom und 7,3 Kohlenstoff oder CBr.

Jod. Empfindlichkeit d. Stärke als Reagenz.

Casaseca *) hat gefunden, daſs wenn man in eine Flüssigkeit, welche nur Spuren von Jodsalz enthält, zuerst Schwefelsäure mischt, so daſs sie gelinde säuerlich wird, darauf etwas pulverförmige Stärke, und alsdann einige wenige Tropfen Chlorwasser (er nahm auf 14 Liters oder ungefähr 12 Quart Flüssigkeit, 2 Grammen Stärke und 8 Tropfen Chlorwasser), die Stärke nach 24 Stunden deutlich violett gefärbt werde, selbst wenn die Flüssigkeit nicht mehr als 1 Milliontheil ihres Gewichts Jod, oder nicht mehr als $\frac{4}{5}$ eines Milliontheils enthält.

Kohlenstoff. Diamanten u. Schwefelkohlenstoff.

Im vorhergehenden Jahresb., pag. 72., wurde angegeben, daſs Gannal eine Methode entdeckt habe, künstlich Diamanten hervorzubringen, und

*) Journ. de Pharm. XV. 387.

dafs er dieselbe der Französischen Academie der Wissenschaften zur Prüfung vorgelegt habe. Nach Correspondenz-Nachrichten wurde die Angabe für richtig gehalten. Kein Bericht ist darüber von jener Academie bekannt gemacht, und die Angabe ist weder widerrufen noch widerlegt worden. Ist diefs etwa Höflichkeit gegen denjenigen, welcher den Irrthum begangen hat? Allein, warum hat man denn gezeigt, dafs ein solcher vom Baron Cagniard de la Tour begangen ist, dessen Verdienste um andere Zweige der Wissenschaft wohl eher eine solche Nachsicht gerechtfertigt hätten. Die Annales de l'Industrie française, T. II. 375., sagen zwar, dafs diese Krystalle Phosphor gewesen seien, die auch nicht ein einziges Merkmal von Diamanten gehabt hätten; allein ein so grober Irrthum ist eben so unglaublich, wie die Diamant-Erzeugung selbst. Die gebildete Welt durfte wohl mit Recht hierüber Aufklärung erwarten, nachdem man ihre Neugierde auf einen eben so unerwarteten als interessanten Gegenstand gespannt hatte.

Graphit.

Sefström *) hat mehrere Versuche über die Natur des Graphits angestellt, welche, wie es schon Karsten vor ihm zu zeigen suchte **), auf das Vollständigste erwiesen haben, dafs der Graphit nichts weiter als Kohle ist. — Hier mag auch ein Versuch von Becquerel ***) erwähnt werden, zu dem wohl die künstliche Diamant-Erzeugung Anlafs gegeben hat. Er übergofs in einer weiten Glasröhre Schwefelkohlenstoff mit einer Lösung

*) Jern-Contoirets Annaler. XII. 145.

**) Jahresbericht 1828, pag. 205.

***) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 76.

von salpetersaurem Kupferoxyd, und stellte durch beide Flüssigkeiten einen Kupferblechstreifen. Durch den hierbei eintretenden electrischen Zustand bekleidete sich das Kupfer in der oberen Flüssigkeit allmählig mit Krystallen von Kupferoxydul, während sich im Schwefelkohlenstoff graphitartige, metallglänzende Kohle auf die innere Seite der Röhre absetzte. Hiergegen erinnert indessen Wöhler *), dafs wenn Becquerel hierzu undestillirten Schwefelkohlenstoff genommen habe, der letztere schwarze Niederschlag keineswegs Kohle, sondern Schwefelkupfer sei, welches alsdann auch ohne Mitwirkung des Kupfersalzes entstehe.

Schwefelkohlenstoff, neue Bereitungsart.

Für die Bereitung des Schwefelkohlenstoffes hat Brunner ein leichteres Verfahren angegeben **). Sein Apparat besteht aus zwei umgekehrt auf einander gesetzten und lutirten Graphittiegeln; durch ein Loch im Boden des oberen geht eine Porzellanröhre bis auf den Boden des unteren; ersterer hat aufserdem noch oben in der Seite ein Loch, in welchem eine zweite und gekrümmte Röhre befestigt ist. Die so auf einander gesetzten Tiegel werden mit Kohle gefüllt, zum Glühen gebracht, und während dessen durch die gerade Röhre Schwefelstücke eingebracht, die jedesmal hernach verschlossen wird. Das durch die seitwärts eingesetzte Röhre abdestillirende Product wird in einer abgekühlten, aber trocknen tubulirten Vorlage aufgesammelt.

Cyan.

Johnston ***) hat angegeben, dafs die schwarze kohlige Substanz, die bei Bereitung des

*) Poggendorff's Annal. XVII. 482.

**) A. a. O. XVII. 484.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829, pag. 341.

Cyans aus Cyanquecksilber in der Retorte zurückbleibt, eine Verbindung von Kohlenstoff und Stickstoff in demselben Verhältnifs wie im Cyangas, und also Cyan in fester Form sei. Dieser Körper verbrennt sehr schwierig, ohne Rauch und Flamme; bei stärkerer Hitze in einem Silber- oder Platintiegel schmilzt er und verflüchtigt sich leichter. In Wasser, Alkohol, Ammoniak und Salpetersäure ist er unlöslich; mit Hülfe von Wärme löst er sich mit gelbbrauner Farbe in concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure auf. In kaustischem Kali ist er partiell löslich, und Johnston glaubt, dafs er dabei zersetzt werde. Mit chlorsaurem Kali detonirt er, und das sich dabei bildende Gas besteht aus 2 Volumen Kohlensäure und 1 Volumen Stickgas; demnach bestände er also aus gleichen Atomen Kohlenstoff und Stickstoff, wie das Cyangas.

Auf die erwähnte Art wird dieser Körper nur in geringer Menge erhalten; Johnston erhielt eine viel gröfsere Menge aus der Auflösung von Cyangas in Alkohol, welcher nach hinlänglicher Berührung mit dem Gase 40 Volumen davon aufnahm. Läfst man ihn alsdann in einer verschlossenen Flasche stehen, so setzt sich jene Substanz in Gestalt einer braunen Masse allmählig ab, die man abfiltrirt, und wovon der Alkohol nachher öfters noch mehr absetzt. Diesen Niederschlag wäscht man gut aus und trocknet ihn. Das Wasser scheint er mit grofser Verwandtschaft zurückzuhalten; es geht nicht bei +100° weg, bei stärkerer Hitze wird es ausgetrieben, und es bleiben nur die Elemente des Cyans zurück. Wenn man, statt den Alkohol abzugiefsen, denselben vom Niederschlag im Wasserbade bis zur Trockne abdestillirt, so

bleibt in der Retorte ein fester, dunkel chocoladefarbener Rückstand, der wie Rhabarber schmeckt und riecht. Von kaustischem Kali wird er mit Ammoniak-Entwickelung aufgelöst und zersetzt. Beim Erhitzen in der Retorte stöfst er weifse Dämpfe aus, die sich zu einer nach Rhabarber schmeckenden und riechenden gelben Masse condensiren. Der Rückstand in der Retorte ist eine in Scheiben zusammenhängende, glänzende, kohlige Masse, die wiederum $=NC$ ist. Ferner hat Johnston gefunden, dafs, wenn die, auf die eine oder andere Weise erhaltene schwarze Masse in offenen Gefäfsen erhitzt wird, Kohlenstoff verbrennt und das Verhältnifs des Stickstoffs zum ersteren allmählig so zunimmt, dafs es endlich NC wird, wo sich alsdann beim Verbrennen Kohlensäure und Stickgas zu gleichen Volumen bilden, und der noch nicht verbrannte Theil seine Zusammensetzung beibehält, so lange noch etwas davon vorhanden ist. — Diese Thatsachen sind ganz unerwartet und, wenn sie sich bestätigen sollten, von so wichtiger Art, dafs man um so mehr eine Wiederholung dieser Versuche wünschen mufs, um diesen Gegenstand mit Gewifsheit entschieden zu haben. Dafs Cyan zwei so bestimmt verschiedene Zustände haben sollte, wie das Cyangas und die schwarze, kohlige feuerbeständige Substanz sind, wäre gewifs eine noch gröfsere Verschiedenheit wie zwischen Diamant und Holzkohle, und wie die verschiedenen Zustände, die wir bei der Phosphorsäure, Titansäure und dem Zinnoxyd kennen gelernt haben.

Um die Zersetzungsproducte des sich mit Wasser zersetzenden Cyans auf einen vermutheten Harnstoff-Gehalt prüfen und dazu hinreichen-

des Material erhalten zu können, sättigte Wöhler *) Wasser mit Cyangas, liefs es sich damit zersetzen, sättigte es von Neuem mit Gas, und wiederholte diefs mehrere Male. Dabei setzte sich eine ähnliche braune Substanz, wie aus der oben erwähnten Alkohollösung ab, und in der davon abfiltrirten Flüssigkeit wurde dann Harnstoff und dabei noch zwei andere farblose, krystallisirbare Substanzen gefunden, die Wöhler nicht weiter untersucht hat. Die gleichzeitige Entstehung dieser Producte mit jener schwarzen Substanz scheint nicht dafür zu sprechen, dafs letztere hinsichtlich der Zusammensetzung unverändertes Cyan sei **).

Schwefelcyan.

Das Schwefelcyan, dessen Existenz wir wohl aus seinen Verbindungen mit Metallen schliefsen mufsten, welches wir aber noch nicht in isolirter Gestalt darstellen konnten oder, richtiger gesagt, welches wir in vielen Fällen schon erhielten, ohne es aber für das zu erkennen, was es war, ist von Liebig auf eine neue Art isolirt und beschrieben worden ***). Man bereitet es folgendermafsen. In eine gesättigte Auflösung von Schwefelcyankalium, die kein kohlensaures Alkali enthalten darf, und die man darum mit etwas Salzsäure versetzen kann, wird ein Strom von Chlorgas geleitet, mit den gewöhnlichen Vorsichtsmafsregeln, um die durch das gebildete Chlorkalium eintretende Verstopfung der Röhre zu verhüten. Das Chlor

*) Poggendorff's Annalen, XV. 627.

**) Von gleicher Natur scheint die braune Substanz zu sein, die sich besonders bei der freiwilligen Zersetzung der Blausäure, und bei Sättigung von Ammoniak mit Cyangas in grofser Menge bildet. W.

***) Poggendorff's Annalen, XV. 545.

vereinigt sich hierbei mit dem Kalium, und es scheidet sich ein pulverförmiger, schwefelgelber Körper aus, welcher Schwefelcyan ist. War die Flüssigkeit sehr verdünnt, so entsteht kein Niederschlag, und die Farbe desselben zieht um so mehr in's Rothgelbe, je concentrirter erstere war. Man filtrirt diesen Niederschlag ab, wäscht ihn aus und trocknet ihn, wobei er stark zusammenschrumpft. Er fühlt sich zart an, färbt stark ab, und hält das hygroskopische Wasser sehr hartnäckig zurück. Erhitzt man das Schwefelcyan, nach völliger Austreibung des Wassers, in einer unten zugeblasenen Glasröhre, so sublimirt sich anfangs etwas Schwefel, es entwickelt sich Cyangas und Schwefelkohlenstoff, wobei der Rückstand heller gelb wird, und sich alsdann bei Glühhitze unverändert, aber nicht krystallinisch sublimirt. Von wasserhaltigem Schwefelcyan erhält man andere Producte; durch Zersetzung dieses Wassers entwickeln sich kohlensaures Ammoniak und Schwefel, und es bleibt ein schwarzer, in der Luft verglimmender Rückstand. Beim Zusammenschmelzen mit Kalium erhält man ein Gemenge von Schwefelcyankalium mit Schwefelkalium, unter Entweichung von gasförmigen Bestandtheilen des Schwefelcyans. Die Verbindung geht unter Feuererscheinung vor sich, und offenbar wird dabei ein Theil des Schwefelcyans von der Hitze eher zersetzt, ehe es mit Kalium in Berührung kommen und sich damit vereinigen kann. Bei Beobachtung einiger Vorsicht glückte es Liebig, das gebildete Salz frei von Schwefelkalium zu erhalten. Von Kali wird das Schwefelcyan nicht aufgelöst, aber davon dunkelgelb gefärbt, und wird das Alkali abgegossen und mit Alkohol ausgewaschen, so ist der Rückstand

hernach mit braunrother Farbe in Wasser löslich. Diefs ist schon früher auch von Wöhler beobachtet worden, allein die hierbei statt findende innere Umsetzung der Bestandtheile ist nicht weiter untersucht, so sehr sie es auch verdiente; zumal da Liebig fand, dafs die vom Alkohol ausgezogene kalihaltige Flüssigkeit Schwefelcyankalium enthält, und das in Alkohol unlösliche gelbe Salz vielleicht ein schwefelcyansaures Kali seyn könnte. Wird Schwefelcyan in alkalischen Schwefelbasen, z. B. in Schwefelbaryum, bis zur Sättigung aufgelöst, so entsteht ein Salz, welches den Schwefel der Schwefelbasis enthält, und welches nach dem Verhältnifs der Bestandtheile zu einer neuen Klasse von Salzen gehören mufs, deren Eigenschaften nicht näher ausgemittelt sind, deren wäfsrige Auflösung aber bei Zusatz von Salzsäure so zersetzt zu werden scheint, dafs der Schwefel der Basis gefällt wird, und der Wasserstoff der Salzsäure sich mit Schwefelcyan zu Schwefelcyanwasserstoffsäure verbindet, die durch ihre Reaction auf Eisenoxydsalze erkenntlich ist. — Liebig hat das pulverförmige Schwefelcyan analysirt, und nach dieser Analyse stimmt es mit der vorher bekannten Zusammensetzung dieses Körpers vollkommen überein.

Liebig gibt ferner an, dafs, wenn Schwefelcyankalium (wahrscheinlich trocken und in der Wärme) durch Chlorgas zersetzt wird, man ein Gemenge von Chlorkalium mit einer gelben Substanz erhält, welche dieselbe zu sein scheint, in der sich das Schwefelcyan bei der trocknen Destillation verwandelt, und die sich dabei unverändert sublimirt. Man erhält diese Substanz durch Auskochung des Chlorkaliums; sie scheint durch

lange fortgesetztes Kochen eine Veränderung zu erleiden. Sie vereinigt sich mit Kalium unter Feuererscheinung, und die Lösung des gebildeten Salzes fällt die Eisenoxydsalze mit rother Farbe. Für sich zum Glühen erhitzt, sublimirt sich diese Substanz unverändert. Man erhält sie auch durch gelindes Erhitzen von Schwefelcyan in Chlorgas, wobei Chlorschwefel und Chlorcyan entweichen, und erstere zurückbleibt. Diese von Liebig angestellten Versuche können als ein neuer Eingang in ein früher wenig betretenes Gebiet der Chemie betrachtet werden, das Gebiet, wo es sich um die Bildung von ternären und quaternären Verbindungen handelt, in denen vielleicht der Schwefel dieselbe Rolle wie der Sauerstoff in den ternären und quaternären organischen Atomen spielt, und wo folglich die Abänderungen in den Verbindungen sehr zahlreich werden können.

Die von Lassaigne erhaltene Art von Schwefelcyan (vorherg. Jahresb. pag. 87.) konnte Liebig nicht hervorbringen; ein Umstand, der im Zusammenhang mit seiner, von den erwarteten Verhältnissen abweichenden Zusammensetzung, eine nähere Untersuchung über die Existenz dieses Körpers erfordert.

Oxyde und Säuren der Metalloïde. Wasser.

Der strenge Winter im südlichen Europa hat eine, selbst bei uns nur selten eintreffende Erscheinung hervorgebracht, nämlich die Bildung von sogenanntem Grundeis, welche darin besteht, daſs bei einer schnell eintretenden heftigen Kälte sich die Steine auf dem Boden von Flüssen, von einer gewissen starken Strömung, mit Eis überkleiden, welches auf ihnen anwächst, sich endlich ablöst und auf die Oberfläche schwimmt, und daſs bei lange anhaltender Kälte sich zuletzt die ganze

Wassermasse in einen Brei von Eisnadeln verwandelt, der endlich nicht weiter fliefsen kann, während unterwärts das Flufsbett trocken wird. Dieses Phänomen wird zuweilen, wiewohl nur sehr selten, in unseren gröfseren Strömen beobachtet. Ich habe es nur einmal erlebt, bei dem Motola-Strom oberhalb Norrköping, woselbst das Strombett einige Tage lang wasserleer blieb. Das Wasser kommt glücklicherweise nur langsam wieder, weil das Hindernifs für seinen Lauf nicht augenblicklich weggeschafft wird. So wie man entdeckt hatte, dafs die höchste Dichtigkeit des Wassers über seinem Gefrierpunkt ist (bei $+4°,1$), erschien jenes Phänomen als eine grofse Sonderbarkeit; denn man weifs, dafs das eiskalte Wasser am leichtesten, und es also eine physische Nothwendigkeit ist, dafs sich das Eis an der Oberfläche bildet, so wie es auch bekannt ist, dafs in stillstehendem Wasser das Wasser am Boden, wenn nicht seine Tiefe gar zu geringe ist, selten unter $+3°$ fällt. — Die neuerlich von Hugi*) in der Schweiz, und von Reaucourt**) in Frankreich hierüber bekannt gemachten Versuche leiten zu folgender einfacher Erklärung: Wasser kann, gleich vielen anderen flüssigen Körpern, ohne zu frieren, bis unter die Temperatur, wobei es erstarrt, oder wobei es vom festen Zustand in den flüssigen übergeht, abgekühlt werden, und zwar ist diefs eben so gut bei starker Bewegung als in völliger Ruhe der Fall. Folglich wird Wasser in einem reifsenden Strom leicht bis zu -2 oder -3 Grad ohne zu frieren abgekühlt, und durch

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 208.

**) Le Globe, 17. Fevrier 1830.

die Bewegung wird alles so durch einander gemischt, daſs das kalte Wasser auch auf den Boden gelangt; die hervorstehenden Steine determiniren alsdann das Erstarren des Wassers in Folge des bekannten Einflusses, den feste Körper auf die Krystallisation haben, indem sie ein Kern für die im Krystallisiren begriffene Substanz werden. Erhöht sich die Kälte noch darüber hinaus, so verwandelt sich das Wasser in eine Masse kleiner Krystalle, deren Vereinigung eine Zeit lang durch die Bewegung verhindert wird, die aber doch zuletzt statt findet, wodurch nun die Masse ihre Flüssigkeit verliert.

Schweflige Säure.

Von Aug. de la Rive *) sind verschiedene Versuche über die schweflige Säure angestellt worden, wodurch er einige vorher unbekannte Resultate bekommen hat. Er fand, daſs sich beim Hindurchleiten von feuchtem schwefligsauren Gas durch ein künstlich abgekühltes Gefäſs ein krystallisirter farbloser Körper absetzt, welcher aus 4 Th. Wasser und 1 Th. schwefliger Säure besteht, zwischen -5° und -4° schmilzt und schwefligsaures Gas auszudunsten anfängt, und zuletzt bloſs Wasser zurückläſst. Liquide schweflige Säure fand er für Electricität nicht leitend, allein durch Zusatz von ein wenig Wasser wurde die wasserhaltige Säure leitend.

Salpetersäure.

Mitscherlich **) fand, daſs beim gelinden Erwärmen von rauchender Salpetersäure in einer Retorte, die mit einer -10° abgekühlten Vorlage versehen war, sich in dieser zwei nicht mit einander

*) Annales de Chim. et de Phys. XL. 405.

**) Poggend. Annal. XV. 618.

ander vermischbare Flüssigkeiten ansammelten. Die leichtere davon war die Acide nitreux der französischen Chemiker (d. i. $\overset{\cdot\cdot}{\mathrm{N}} + \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}^2$ oder $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}} + \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\mathrm{N}}$), welche bei +28° kochte, und diesen Kochpunkt bis zum letzten Tropfen beibehielt, und die 1,455 specifisches Gewicht hatte. Die schwerere dagegen war eine gesättigte Auflösung der vorhergehenden in Salpetersäure, von 1,536 spec. Gewicht, welche bei der Destillation bei + 28° zu kochen anfing, indem die erstgenannte überdestillirte, und zuletzt ihren Kochpunkt bis zu + 126° erhöhte, wobei die Säure in der Retorte farblos war. Mitscherlich schliefst aus diesem Verhalten, dafs die reine Salpetersäure nur eine gewisse Quantität von der flüchtigen rothen auflösen kann, und dafs diese Quantität ungefähr die Hälfte ihres Gewichts beträgt. Kommt mehr hinzu, so scheidet sich dieser Ueberschufs ab, und schwimmt auf dem Uebrigen.

Phosphorsäure.

Die Eigenthümlichkeiten, welche die gleich nach dem Schmelzen aufgelöste Phosphorsäure und das stark geglühte phosphorsaure Natron darbieten, deren ich im vorigen Jahresbericht, pag. 154., erwähnte, haben durch Gay-Lussac noch weitere Bestätigung erhalten *), welcher fand, dafs, wenn geglühtes phosphorsaures Natron in Wasser gelöst und mit einem Bleisalz gefällt wird, die Säure in diesem Niederschlag ihre Eigenthümlichkeit noch beibehalten und, nach der Abscheidung durch Schwefelwasserstoffgas, noch die Eigenschaft hat, Eiweifs zu fällen, und mit salpetersaurem Silberoxyd einen weifsen Niederschlag zu bilden. Durch Sättigung mit Kali oder Ammoniak wurde diese

*) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 331.

Eigenschaft nicht verändert, und die Phosphorsäure im phosphorsauren Kali erhielt sie durch Glühen des Kalisalzes.

Diese Zwiefachheit in den Eigenschaften, die vielleicht mit der Dimorphie im Zusammenhang steht, und wovon, so viel mir bekannt ist, das Zinnoxyd das erste Beispiel gegeben hat, verdient allgemeiner, als es bis jetzt geschah, der Gegenstand von Untersuchungen zu werden.

Cyansäure.

Im vorigen Jahresb., pag. 84., führte ich an, daſs Serullas eine neue Säure entdeckt, die den Namen Cyansäure erhalten habe. Diese Säure hatte indessen schon Scheele gehabt, wiewohl er von ihrer Zusammensetzung keine Ahndung haben konnte. Wöhler hat gezeigt*), daſs die sogenannte brenzliche Harnsäure, die vor einigen Jahren von Lassaigne und Chevallier (Jahresbericht 1822, p. 129.) untersucht wurde, Cyansäure, und das von ihnen erhaltene, schon dem Ansehen nach unzuverlässig scheinende, Resultat über die Zusammensetzung dieser Säure unrichtig ist. Zugleich hat Wöhler noch eine dritte Bildungsweise dieser Säure nachgewiesen **), nämlich aus Harnstoff. Man erhitzt reinen krystallisirten Harnstoff in einer Retorte bei gelinder Hitze, wobei sich kohlensaures Ammoniak sublimirt, und die geschmolzene Masse nach und nach dicker, breiartig, und zuletzt in ein schmutzig-weiſses Pulver verwandelt wird, welches Cyansäure ist. Man hört nun auf zu erhitzen, und kocht das Pulver mit vielem, etwas säurehaltigem Wasser, worin es sich auflöst. Aus der filtrirten Auflösung setzt

*) Poggend. Annal. XV. 625.

**) A. a. O pag. 620.

sich beim Erkalten die Cyansäure in glänzenden, weissen Krystallen ab. In der Luft verwittern sie, ohne zu zerfallen, und verlieren beim gelinden Erhitzen 23,4 Proc. Wasser, dessen Sauerstoff sich zu dem der Säure =2:3 verhält. Löst man die verwitterte Säure in concentrirter heisser Schwefelsäure oder Salzsäure auf, so krystallisirt sie aus dieser Lösung in geschobenen vierseitigen Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung, oder bei langsamer Absetzung in Quadratoctaëdern. Diese Krystalle sind wasserfreie Cyansäure. Wird wasserfreie Cyansäure der trocknen Destillation unterworfen, und die Destillationsproducte stark abgekühlt, so sublimirt sich ein Theil der Säure unverändert, während sich der grösste Theil in cyanige Säure verwandelt, die sich in dünnen, ätherartigen Streifen condensirt und in der Vorlage als eine dünnflüssige, farblose Flüssigkeit ansammelt, die einen höchst durchdringenden Geruch hat und die Augen stark zum Thränen reizt. Von Wasser wird sie sogleich in kohlensaures Ammoniak, und von kaustischem Ammoniak sogleich in Harnstoff verwandelt. Die cyanige Säure ist früher noch nicht in isolirtem Zustand bekannt gewesen. — Ein auffallender Umstand ist hierbei, dass die oben angeführte Entstehungsweise der Cyansäure aus Harnstoff, nach der gegenwärtig angenommenen Zusammensetzung beider Stoffe, nicht zu erklären ist; denn indem der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak und Cyansäure zerlegt wird, sieht man nicht ein, woher der Sauerstoff kommt, der die cyanige Säure in Cyansäure umwandelt. Dieser Punkt erfordert also noch eine besondere Untersuchung.

Liebig hat gefunden *), daſs, wenn man feuchtes Chlorgas über feuchtes cyanigsaures Silberoxyd leitet, man Cyansäure und Chlorsilber bekommt. Rührt man dagegen das Silbersalz mit Wasser an, und leitet Chlorgas hinein, so bildet sich zwar Chlorsilber, aber keine Cyansäure, sondern Kohlensäure und Ammoniak. Leitet man trocknes Chlorgas über gelinde erwärmtes, trocknes, cyanigsaures Silberoxyd, so erhält man ebenfalls keine Cyansäure, sondern es bildet sich eine flüchtige, rauchende Flüssigkeit, welche in der Luft weiſs wird und erstarrt, und sich nur partiell und mit Aufbrausen in Wasser löst, und kein Ammoniak enthält. Sie ist nicht weiter untersucht. Liebig hat ferner gezeigt, daſs, wenn trocknes cyanigsaures Kali mit trockner Oxalsäure zusammengerieben wird, und die Masse nach beendigter Einwirkung, wobei sich Cyanwasserstoffsäure entwikkelt, in Wasser aufgelöst wird, eine Substanz ungelöst zurückbleibt, die eine Verbindung von Oxalsäure und Cyansäure zu sein scheint, die selbst in kochendem Wasser unlöslich oder höchst schwerlich ist.

Knallsäure. Als Verschiedenheiten zwischen Knallsäure und cyaniger Säure, ungeachtet der vollkommnen Identität in der Zusammensetzung, sind noch folgende Thatsachen hinzuzufügen: Nach Wöhler gibt knallsaures Silberoxyd, mit einer Salmiak-Auflösung behandelt, viel Cyanammonium, aber keinen Harnstoff, welcher durch cyanigsaures Silberoxyd hervorgebracht wird. Nach Liebig bildet feuchtes knallsaures Silberoxyd, wenn feuchtes Chlorgas darüber geleitet wird, statt Cyansäure,

*) Poggend. Annal. XV. 562.

einen schon von Serullas entdeckten (Jahresbericht 1829, pag. 89.) gelben, ölartigen Körper, und allem Anschein nach eine Verbindung von Cyan mit Chlor. Die Ansicht, daſs die Knallsalze Verbindungen eines cyansauren Salzes mit einem Cyansalz seyn könnten, und daſs im Knallsilber vielleicht ein niedrigeres Silberoxyd enthalten wäre, hat Liebig geprüft und sie für die Erklärung der sonderbaren Verschiedenheit in den Eigenschaften dieser Körper nicht anwendbar gefunden. In diesem Fall würde die knallende Eigenschaft nicht auch den Knallsalzen anderer Basen zukommen, und das Silbersalz läſst sich durch eine Schwefelbasis zersetzen, so daſs ein silberfreies knallsaures Salz entsteht (dessen noch unbekanntes Verhalten in fester Form näher untersucht zu werden verdiente), aus welchem salpetersaures Silberoxyd gewöhnliches knallsaures Silberoxyd niederschlägt.

Metalle im Allgemeinen. Ihre innere Structur.

Savart *) hat eine akustische Untersuchung über das Verhalten gegossener Metalle angestellt, in der Absicht, die Beschaffenheit ihrer inneren Structur zu bestimmen. Diese Untersuchung geht von denselben Gesichtspunkten aus, und gründet sich auf dieselben Principien, nach denen derselbe Naturforscher, wie ich schon, pag. 58., anführte, eine Untersuchung über die innere Structur krystallisirter Körper begonnen hat. Die Resultate, zu denen die Untersuchung über gegossene Metalle geführt hat, zeigen, daſs die Metalle keine homogene innere Structur haben, ohne dabei aber regelmäſsig krystallisirt zu sein, und alle Umstände stimmen darin überein, daſs sich beim Erstarren der Metalle mehrere Krystalle von ziemlich bedeu-

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 61.

tendem Volumen bilden, deren homologe Flächen aber nicht dieselbe Lage haben, sondern sich darin der gewöhnlichen irregulären Zusammenlegung der Krystalle in Krystallgruppen gleich verhalten.

Krystallisation der Metalle.

Marx *) hat gezeigt, dafs die Metalle, indem sie Krystallform annehmen, dabei vorzugsweise nach der gewöhnlichen Art des Salmiaks anschiefsen. Die Metalle, von denen er Beispiele anführt, sind Kupfer, Silber, Blei, Gold und Wismuth.

Veränderung der Metalle durch Glühen in Ammoniak.

Despretz **) hat Versuche angestellt, um die Veränderung zu erforschen, welche verschiedene Metalle erleiden, wenn sie in einem Strom von Ammoniakgas lange geglüht werden (vergl. Jahresb. 1830, pag. 130.). Bei diesen Versuchen wurde als wesentlicher Umstand beobachtet, dafs das Metall nicht eher in dem Ammoniakgas erhitzt wurde, als bis alle atmosphärische Luft ausgetrieben war, dafs das Glühen 6—8 Stunden lang fortgesetzt, und das Ammoniakgas nachher noch so lange durch den Apparat strömen gelassen wurde, bis er vollkommen erkaltet war. Auf diese Weise war es möglich, jede Oxydation zu vermeiden. 100 Theile Eisen nahmen in fünf Versuchen um 5,066, 7,162, 7,517, 7,728, 11,538 an Gewicht zu. Das specifische Gewicht des Eisens wird dabei zuweilen auf 5 reducirt; es wird dabei weifs, spröde und weniger dem Rosten in Luft und Wasser unterworfen. Durch chemische Untersuchung fand er in dem Eisen Stickstoff; allein die Versuche, wodurch diefs bestimmt wurde, scheinen nicht mit aller der Sorgfalt angestellt zu sein, welche die

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 188.

**) Annal. de Chim. et de Phys. XLII. 122.

Wichtigkeit des Gegenstandes erforderte. Er führt z. B. an, dafs das Ammoniak durch Chlorcalcium getrocknet worden sei, wiewohl es bekannt ist, dafs dieses Gas davon in Menge verschluckt wird, und dafs, durch die hierbei statt findende Volums-Zunahme des Salzes, die Röhre, worin es enthalten ist, wenn auch nicht gesprengt, doch wenigstens bald verstopft wird. Durch Glühen in Wasserstoffgas wurde das Gewicht des veränderten Eisens bei einem Versuche von 7,094 zu 6,585 reducirt. Was das Eisen dabei verlor, wurde, wie Despretz angibt, nur dadurch bestimmt, dafs das Wasser, wodurch das über das Eisen gegangene Wasserstoffgas geleitet wurde, die Eigenschaft bekam, den Veilchensyrup grün zu färben. Alsdann wurde, bei Auflösung einer anderen Portion Eisen in Schwefelsäure, ein mit $\frac{1}{6}$ seines Volumens Stickgas gemengtes Wasserstoffgas erhalten, und als die Lösung zur Trockne verdunstet und das Salz mit kaustischem Kalk gemengt wurde, entwickelte sich Ammoniak. — Hieraus scheint in der That zu folgen, dafs das Eisen Stickstoff enthalten habe.

Kupfer, auf gleiche Weise behandelt, veränderte noch mehr sein Ansehen und seine äufseren Eigenschaften, allein sein absolutes Gewicht findet man nach beendigtem Versuche nicht bemerklich vermehrt, wiewohl sein spec. Gewicht bis zu 5,5 vermindert ist. Dies erklärt Despretz auf die Weise, dafs bei dem Ueberstreichen des Ammoniakgases über das Kupfer dieses eine Portion Stickgas aufnehme, dadurch an Volum zunehme und im nächsten Augenblick den Stickstoff wieder fahren lasse, ungefähr so, wie man Eisen zuerst in Sauerstoffgas oxydirt, und darauf in Wasserstoffgas wieder reducirt; es enthält nun zwar nichts

Fremdes mehr, allein sein spec. Gewicht ist von 7,79 auf 6,18, also um $\frac{1}{5}$ reducirt. Dieses letztere Factum ist jedoch gänzlich falsch, wenn nicht Despretz in allen diesen Fällen bei Berechnung des spec. Gewichts die mit Wasser nicht ausgefüllte Porosität als ein Continuum der Metallmasse genommen hat, was jedoch gegen alle Regeln wäre. Platin und Gold wurden im Ammoniakgas nicht verändert. Wiewohl es nicht zu leugnen ist, daſs Despretz's Versuche von groſsem Interesse sind, so möchten wir doch noch weit davon entfernt sein, von diesem Gegenstand eine richtige Kenntniſs zu haben.

Reduction der Metalle durch Stickstoff.

Fischer*), welcher fand, daſs eine verdünnte Goldauflösung, durch welche ein Strom von Stickoxydgas geleitet, oder zu welcher Stickoxydkali gemischt wird, metallisches Gold absetzt, schlieſst hieraus, daſs das Stickgas das Vermögen habe, Metalle mit geringer Affinität zum Sauerstoff zu reduciren, und nimmt in Folge dieser Beobachtung an, daſs die, beim Verdunsten von Gold- und Palladium-Auflösungen zuweilen statt findenden Reductionen von der reducirenden Einwirkung des Stickstoffs herrühren, ohne daſs er aber dabei bewiesen hat, daſs in der Flüssigkeit eine Verbindung von Sauerstoff mit Stickstoff gebildet, oder daſs in den Auflösungen, bei denen er eine solche vermeintliche Reduction durch Stickgas beobachtet hat, die Gegenwart organischer Materien vollkommen verhindert gewesen sei. Man braucht nur eine neutrale Goldauflösung durch Papier zu filtriren, um dadurch hinreichend Materie zur nachherigen Reduction von Goldflittern hinein zu be-

*) Poggendorff's Annal. XVII. 137. und 479.

kommen, oder man braucht sie dazu nur mit einem destillirten Wasser zu verdünnen, welches nicht absolut frei ist von den organischen Stoffen, die man bei langer Aufbewahrung schleimige Niederschläge darin bilden sieht; kurz es können die Reductionen, die man zuweilen bei Goldsalzen findet (bei Palladiumsalzen habe ich sie nicht bemerkt), von so vielen anderen Ursachen hergeleitet werden, daſs die vermuthete Oxydation von Stickgas der Luft auf Kosten des Metallsalzes gewiſs nicht für wahrscheinlich zu halten ist. Auſserdem fand Fischer, daſs Stickoxyd-Kali die Farbe einer Palladium-Auflösung wegnimmt, was er einer Desoxydation zuschreibt. Allein dasselbe geschieht auch durch kaustisches Kali, wenn man es im Ueberschuſs zusetzt.

Verhalten mehrerer Metalle zu Salzsäure.

Zenneck *) hat verschiedene Versuche über die Auflösungen regulinischer Metalle in concentrirter Salzsäure angestellt, die zum Endzweck gehabt zu haben scheinen, aus der Menge von erhaltenem Wasserstoffgas das Bestandtheils-Verhältniſs bekannter Legirungen berechnen zu können. Um die Oxydation der Auflösung zu verhüten, bedeckte er sie mit Oel, weil z. B. die Auflösungen von Eisen, Zinn und Kupfer, die sich in Berührung mit der Luft oxydiren, und mit diesem Ueberschuſs eine neue Portion Metall oxydiren können, um so viel weniger Wasserstoffgas geben. Die in der Säure schwierig lösbaren Metalle legt er auf ein Stück Platin, welches die Auflösung beschleunigt, und so gelingt es ihm, Blei, Kupfer und Silber, Legirungen von Kupfer und Silber, Messing, Legirungen von Zinn und Blei,

*) Kastner's Archiv. XVIII. 92.

Zinn und Wismuth, Zinn und Quecksilber, theils vollständig, theils mit Zurücklassung des anderen Metalles aufzulösen. Wismuth und Quecksilber können von Salzsäure nicht aufgelöst werden. Bei Auflösung des Silbers in Salzsäure ist es nöthig, dafs es ganz dünn ausgeschlagen sei. Die dabei erhaltene Quantität Wasserstoffgas beträgt gerade halb so viel, als aus der bekannten Verbindungscapacität des Silbers folgen müfste. Hieraus schliefst er, dafs die Lösung ein salzsaures Silberoxydul enthalte; allein die Versuche, womit er im Uebrigen die Verschiedenheit dieser Auflösung von einer Auflösung von Chlorsilber in Salzsäure darlegen wollte, beweisen durchaus nichts.

Metallsuperoxyde.

Fischer *) hat eine Revision von den bekannten Superoxyden gemacht, und erklärt, dafs er die von Thénard entdeckten Superoxyde von Zink, Kupfer und Nickel für nichts Anderes, als für Verbindungen von Wasserstoffsuperoxyd mit Metalloxyd erkenne. Den Grund zu dieser Meinung nimmt er daher, dafs sich diese Körper nicht auf dem positiven Pol einer electrischen Säule bilden. In dem Silbersuperoxyd findet er Salpetersäure, wenn es sich auf dem +Pol aus salpetersaurem, und Schwefelsäure, wenn es sich aus schwefelsaurem Silber abgesetzt hat. Wie die Gegenwart dieser Säuren bewiesen wurde, hat er nicht angegeben. Er hat ein Superoxyd von Quecksilber und eines von Palladium entdeckt. Das von Quecksilber enthält Salpetersäure. Uebrigens hat er weder Beweise, dafs sie Superoxyde sind, noch Eigenschaften dieser praesupponirten neuen Körper angegeben.

*) Kastner's Archiv. XVI. 214.

Schwefelmetalle auf electrischem Wege krystallisirt dargestellt.

Becquerel *) hat Schwefelsilber, Schwefelkupfer, Schwefelzinn, Schwefeleisen und Schwefelzink krystallisirt dargestellt, theils für sich, theils als Doppel-Sulphureta mit Schwefelkalium. Als er in der, pag. 29., erwähnten Vorrichtung den, die Schenkel des Hebers trennenden, Thon mit einer leitenden Flüssigkeit durchtränkte, und in den einen Schenkel das salpetersaure Salz des Metalls, und in den andern eine Lösung von wasserstoffschwefligem Schwefelkalium goſs, während in jeden Schenkel ein Stück von dem regulinischen Metall gesteckt wurde, die auſserhalb mit einander in Berührung gesetzt wurden, so bildete sich, nachdem die Röhre luftdicht verschlossen war, auf dem in dem Schwefelsalz stehenden Metall nach und nach Schwefelmetall. Diese Versuche sind recht artig, allein die groſse Wichtigkeit für die Geogomie, wie sie der Verfasser zu vermuthen scheint, haben sie nicht.

Specifisches Gewicht von Legirungen.

Kupffer **) hat noch weitere Versuche über die Veränderung angestellt, welche verschiedene Metalle durch Zusammenschmelzung im spec. Gewicht erleiden (vergl. Jahresb. 1828, pag. 134.). Er fand, daſs, wenn Blei und Zinn in einem solchen Verhältniſs zusammengeschmolzen werden, daſs sich 1 Volumen Blei mit 2 Volumen Zinn vereinigt, das Gemische hernach weder eine Ausdehnung noch Zusammenziehung zeigt, und sein spec. Gewicht, 8,6375, dasselbe ist, wie es die Rechnung für beide im unveränderten Zustande gibt. Auch hat er in dieser Beziehung die Verbindungen des Blei's und Zinns mit Quecksilber

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLII. 225.

**) A. a. O. XL. 285.

untersucht, wovon folgende tabellarische Aufstellung das Resultat zeigt:

Zinn und Quecksilber.

Nach Atomgewichten

	gef. spec. Gew.	ber. spec. Gew.
$Sn^3 Hg$	8,8218	8,7635
$Sn^2 Hg$	9,3185	9,2658
$Sn\ Hg$	10,3447	10,2946
$Sn\ Hg^2$	11,3816	11,3480.

Nach relativen Volumen

	gef. spec. Gew.	ber. spec. Gew.
Gleiche Volumen	10,4729	10,4240
1 V. Zinn, 2 V. Quecks.	11,4646	11,4683
1 V. Zinn, 3 V. Quecks.	12,0257	11,9905.

Ueber Blei und Quecksilber hat er nur Versuche nach dem Volum-Verhältnifs angestellt. Sie gaben alle Zusammenziehungen, am wenigsten die von 1 Vol. Blei und 3 Vol. Quecksilber; darüber und darunter nahm die Contraction wieder zu. Im Uebrigen fand Kuppfer für die im Jahresbericht 1828, p. 134., angeführten Legirungen von Zinn und Blei, so wie für die reinen Metalle selbst, folgende Schmelzpunkte:

Blei	+334°	$Sn^3 Pb$	+186°	Legirung von 1 Vol. Blei und 2 Vol. Zinn +194°.
Zinn	230	$Sn^2 Pb$	196	
$Sn^5 Pb$	194	$Sn\ Pb$	241	
$Sn^4 Pb$	189	$Sn\ Pb^3$	289.	

Diese Temperaturen wurden so bestimmt, dafs eine kleine, mit einer Haarröhre versehene Thermometerkugel, bei 0° mit Quecksilber gefüllt und das Gewicht desselben bestimmt wurde. Während des Schmelzens der Masse wurde die Kugel hineingehalten, und das durch die Hitze ausgetrie-

bene Quecksilber, so wie es herauskam, weggenommen; so wie es sich wieder zusammenzuziehen anfing, wurde die Kugel herausgenommen und gewogen, und daraus die Temperatur berechnet, wie wenn ein Luftthermometer angewandt worden wäre.

Latente Wärme von Legirungen.

Rudberg hat über die latente Wärme einiger leicht schmelzbarer Metalle und ihrer Legirungen verschiedene ganz interessante Versuche angestellt *). Wird die latente Wärme des Wassers zu 1 angenommen, so ist, nach Rudberg, die des Zinns 0,1775, und die des Blei's 0,0781. Bei Untersuchung der gebundenen Wärme der Legirungen ergab es sich, dafs es nur eine einzige Proportion zwischen den Metallen gibt, deren gebundene Wärme nach der von ihm angewandten Methode auszumitteln ist; dagegen aber entdeckte er ein merkwürdiges Verhalten beim Erstarren der Legirungen. Werden z. B. Zinn und Blei in irgend einem Verhältnifs zusammengeschmolzen, ein Thermometer hineingesenkt, und die Erkaltungszeit mit dem Sinken des Thermometers verglichen, so findet man, dafs letzteres auf einem gewissen Punkt stationär bleibt, ohne dafs noch das Metall sichtbar zu erstarren anfängt, dafs es darauf wieder sinkt und zum zweiten Mal wieder stationär bleibt, wenn die ganze Masse erstarrt. Rudberg fand, dafs dieser letztere Punkt auf denselben Thermometergrad fällt, in welchem Verhältnifs die Metalle auch gemischt sind, dafs aber der andere variirt, und bei Zusatz des schon vorwaltenden Metalles höher wird und umgekehrt. Da-

*) K. Vet. Acad. Handl. 1829, pag. 157.

her nennt er den ersteren Punkt den beständigen, und den zweiten den veränderlichen.

Den Erstarrungspunkt des Zinns fand Rudberg bei +228°, den des Blei's bei +325°. Der beständige Punkt, wobei eine Legirung beider erstarrt, ist 187°; allein für eine Legirung von $Pb^3 Sn$ ist der erste, am Thermometer stationäre, oder der veränderliche Punkt +280°, für $Pb^2 Sn$ 270°, für $PbSn$ 240°, für $PbSn^2$ 200°. — Bei $PbSn^3$ fehlt ganz der veränderliche, und findet nur der fixe Punkt statt; durch vermehrten Zusatz von Zinn erhöht sich wieder der veränderliche. — Für Legirungen von Zinn und Zink ist der Erstarrungspunkt 204°, und die Verbindung, der er angehört, $ZnSn^6$. Von Zinn und Wismuth war er 143°, und zwar bei der Verbindung $Bi^2 Sn^3$. Der Erstarrungspunkt des Wismuths ist 264°. In Legirungen von Blei und Wismuth ist der beständige Punkt + 129°, und die Verbindung ist $Pb^2 Bi^3$, und in Legirungen von Zink und Wismuth ist er 251°. Wird die Verbindung, welcher der beständige Erstarrungspunkt angehört, geschmolzen und abgekühlt, so findet man, dafs das Thermometer nicht eher darin stationär bleibt, als bis der wirkliche Erstarrungspunkt eingetreten ist. Rudberg erklärt dieses Verhalten folgendermafsen: Wenn zwei Metalle in irgend einem Verhältnifs zusammengeschmolzen werden, so bildet sich immer eine bestimmte, nach einfachem Atom-Verhältnifs zusammengesetzte Verbindung zwischen ihnen, die er die chemische Legirung nennt; was von einem der Metalle über diese Legirung hinaus hinzukommt, ist mit dieser Verbindung nur zusammengeschmolzen, und da, wenigstens in dem nun an-

geführten Versuch, die chemische Legirung leichter schmelzbar ist, als die Metalle, woraus sie besteht, so muſs daraus folgen, daſs das eingemengte Metall, je nach der geringeren oder gröſseren Menge, die eingemengt ist, bei ungleich hoher Temperatur zu krystallisiren anfängt und dadurch den veränderlichen Punkt verursacht, der durch die bei dem Krystallisiren freiwerdende gebundene Wärme entsteht. In dieser Erklärung ist unstreitig die richtige Ansicht von der Natur der Erscheinung enthalten, wenn sie auch von Seiten der Chemie eine kleine Modification zulassen möchte, die nämlich, daſs es nur in sehr wenigen Fällen denkbar ist, daſs die Krystallisation, welche den veränderlichen Punkt verursacht, der eine Bestandtheil der Legirung in ungebundenem Zustand sei; denn, wenn sich zwei Körper *A* und *B* in mehr als einem Verhältniſs mit einander verbinden können, und diese z. B. $A+2B$, $A+3B$, $A+4B$ wären, und man nun *A* und *B* in Verhältnissen mit einander vermischte, die nicht gerade einem von jenen entsprächen, so müssen stets zwei Verbindungen in einem solchen Verhältniſs entstehen, daſs keines ihrer Elemente in Freiheit gesetzt wird, so lange sie mit einander in voller Berührung bleiben, wie es in einer solchen erstarrenden Legirung der Fall ist. Es wäre z. B. in einem der von Rudberg angeführten Beispiele sonderbar, wenn es zwischen Zink und Zinn keine weitere Verbindung als $ZnSn^6$ gäbe, und daſs dagegen alles damit zusammengeschmolzene Zink in ungebundenem Zustand aus dem Gemische herauskrystallisiren sollte, was bei den starken Verwandtschaften des Zinks nicht denkbar ist.

Alkali- und Erdenbildende Metalle. Natrium.

Serullas *) hat gefunden, dafs Natrium, in kleinen Kugeln auf Quecksilber geworfen, mit Heftigkeit davon zurückgeworfen wird, sich in der Luft entzündet und mit einer kleinen Explosion verbrennt. Die Ursache hiervon ist die, bei seiner Vereinigung mit Quecksilber entstehende Hitze. Auch fand er, dafs sich Natrium auf einer Gummi-Lösung entzündet, weil es sich darauf nicht mit derselben Schnelligkeit wie auf reinem Wasser bewegen kann, auf dem es sich ebenfalls entzündet, wenn man es mit einer Pincette auf der Wasserfläche festhält. Nach Lampadius **) erhält man ein hartes, festes Natrium-Amalgam aus Na + 6 Hg, welches in 100 Th. aus 96,3 Quecksilber und 3,7 Natrium besteht.

Lithium, Atomgewicht.

Von Hermann ***) ist das Atomgewicht des Lithiums untersucht und von den früheren Angaben bedeutend abweichend gefunden worden. Er fand nämlich, dafs das schwefelsaure Salz aus 0,26 Lithion und 0,74 Säure besteht, wodurch das Gewicht von einem Atom Lithion zu = 176,08, und folglich das von einem Atom Metall zu = 76,08 ausfällt. Ich habe dasselbe etwas höher gefunden. 4,4545 Grm. geschmolzenes kohlensaures Lithion gaben 6,653 Grm. geglühtes schwefelsaures Salz. Diefs gibt das Atomgewicht zu 78,88. Als aber 1,874 Grm. geglühtes schwefelsaures Lithion mit Chlorbaryum zersetzt wurden, entstanden 3,9985 Grm. schwefelsaure Baryterde, wodurch das Atomgewicht zu 81,874 ausfällt. Das Mittel von beiden

*) Annal. de Chim. et de Phys. XL. 387.

**) Kastner's Archiv.

***) Poggend. Annal. XV. 408.

den wäre 80,375. Hiernach ist die Zusammensetzung des Lithions = 44,56 Lithium und 55,44 Sauerstoff, und es ist demnach die sauerstoffreichste aller bekannten Salzbasen, und seine Zusammensetzung daher auch mit Genauigkeit in den Decimalstellen schwer zu bestimmen. Es bleibt nun noch zu ermitteln übrig, warum Alle, die vor Hermann die Zusammensetzung des Lithions untersuchten, seinen Sauerstoffgehalt ungefähr um 11 Proc. geringer gefunden haben; es möchte diefs wohl nicht eine blofse Zufälligkeit sein, sondern es deutet vielleicht an, dafs man früher ein kali- oder natronhaltiges Doppelsalz untersuchte.

Schwefelammonium.

Gay-Lussac *) hat eine von Thénard gegebene Erklärung der Bildungsweise des rauchenden Schwefelammoniums (Beguin's oder Boyle's rauchender Spiritus), aus Salmiak, Kalk und Schwefel, berichtigt; nach Thénard sollte sich hierbei Stickgas entwickeln und der Schwefel sich mit dem Wasserstoff des zersetzten Ammoniaks verbinden. Gay-Lussac dagegen hat gezeigt, dafs sich diefs nicht so verhält, und dafs man, gegen Vauquelin's Angabe, auch mit anderen Ammoniumsalzen rauchendes Schwefelammonium bekommt, so wie, dafs Schwefelcalcium und Schwefelbaryum, ersteres mit Zusatz von Schwefel, in Wasserdämpfen erhitzt, Schwefelwasserstoffgas geben. — Ich mufs erinnern, dafs diese Berichtigungen durch die in Frankreich angenommene Meinung nöthig gewesen sind; in der germanischen chemischen Litteratur sehen sie etwas überflüssig aus.

*) Annal. de Ch. et de Ph. XL. 302.

Magnesium. Bussy *) hat das Magnesium aus wasserfreiem Chlormagnesium durch Kalium reducirt. Nach seiner Angabe ist dieses Metall eisengrau, geschmeidig, in der Luft unveränderlich, unmagnetisch und in Wasser nicht oxydirbar; aber bis zum Glühen in der Luft erhitzt, verbrennt es zu Talkerde.

Thorium. Bei Untersuchung eines Minerals aus der Nähe von *Brevig*, in Norwegen, habe ich darin eine neue unorganische Salzbasis gefunden, die offenbar zur Klasse der eigentlichen Erden gehört, und, wie diese, zu einem metallischen Radical reducirbar ist **). Ich habe das Mineral Thorit, und den neuen metallischen Körper Thorium genannt, weil die davon gebildete Erde in einigen ihrer characteristischen Verhältnisse der älteren Thorerde gleicht, die sich als basische phosphorsaure Yttererde auswies. — Die Thorerde ist in diesem Mineral, nebst mehreren anderen Erden, Metalloxyden, Kieselerde und Wasser, zu 58 Procent enthalten. Es läfst sich durch Salzsäure zersetzen, und vermöge der Eigenschaft ihres schwefelsauren Salzes, aus einer concentrirten Auflösung durch Kochen fast vollständig gefällt zu werden, läfst sich die Thorerde von anderen fremden Einmengungen befreien. Das Metall erhält man durch Reduction von Chlorthorium vermittelst Kalium. Es ist grau, pulverförmig, schwer, nimmt durch Druck Metallglanz an, und ist in Luft und Wasser unveränderlich; Schwefelsäure und Salpetersäure scheinen es im ersten Augenblick anzugreifen, allein diefs hört bald auf, und

*) Journ. de Pharm. XV. 30.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1829.

es wird darauf nur äufserst schwer davon aufgelöst. In Salzsäure löst es sich schon in der Kälte mit Entwickelung von Wasserstoffgas auf, und noch besser in der Wärme. Von Fluorwasserstoffsäure wird es nicht mehr als von Schwefelsäure angegriffen. Beim Erhitzen entzündet es sich noch lange vor dem Glühen, und verbrennt mit sehr glänzender Feuer-Erscheinung zu Thorerde. Auch beim Erhitzen in Schwefelgas verbrennt das Thorium. Das Schwefelthorium ist dunkelgelb, verbrennt in der Luft ohne heftige Feuer-Erscheinung, und wird von keiner anderen Säure als Königswasser aufgelöst. Phosphorthorium ist grau, graphitartig, und in Luft und Wasser unveränderlich. — Das Atomgewicht dieses Metalls ist 744,9, sein Symbol Th.

Die Thorerde ist weiſs, unschmelzbar, nach dem Glühen in keiner anderen Säure als concentrirter Schwefelsäure löslich, und bekommt ihre Löslichkeit in Säuren nicht wieder durch Glühen mit kaustischen oder kohlensauren Alkalien. Sie ist unschmelzbar, selbst bei der hohen Temperatur, die durch Verbrennung des Thoriums entsteht. Ihr spec. Gewicht ist 9,402, wodurch sie sich den Oxyden der schweren Metalle nähert. Als äufserst feines Pulver mit Schwefelsäure digerirt, die mit ihrem halben Gewicht Wassers verdünnt ist, verbindet sie sich nach und nach mit der Säure, deren Ueberschufs sich bei gelinder Hitze abdampfen läfst. Das trockne Salz ist in Wasser löslich, und hat die für die Thorerde ganz characteristische Eigenthümlichkeit, dafs sich seine Auflösung beim Erwärmen trübt, und es sich beim Kochen fast gänzlich daraus niederschlägt, während es sich beim Erkalten der Flüssigkeit allmählig wieder auf-

löst. Von den kaustischen Alkalien wird die Thorerde als Hydrat niedergeschlagen, welches sich in einem Ueberschuſs der ersteren nicht wieder auflöst. Von kohlensaurem Alkali wird das Hydrat aufgelöst; die Auflösung trübt sich in der Wärme und klärt sich wieder beim Erkalten. Die Thorerde-Salze schmecken rein zusammenziehend und werden von Cyaneisenkalium gefällt. Mit schwefelsaurem Kali bildet die schwefelsaure Thorerde ein Doppelsalz, welches in reinem Wasser löslich, aber in einer gesättigten Lösung von schwefelsaurem Kali unlöslich ist. Die Thorerde besteht aus 88,16 Theilen Thorium und 11,84 Theilen Sauerstoff, oder aus gleichen Atomen beider Elemente. Ihr Hydrat besteht aus 1 At. Wasser und 1 At. Erde = $\dot{Th}\dot{H}$.

Electronegative Metalle. Erkennung von arseniger Säure.

Ein von den älteren Chemikern für die Erkennung der arsenigen Säure angegebenes Merkmal war, daſs sie auf reinem metallischen Kupfer einen weiſsen Fleck hervorbringe. Wenige Angaben sind so miſsverstanden worden, wie diese. In Gesellschaft von Arfvedson sah ich einmal diesen Versuch, in einer chemischen Vorlesung in einer französischen Provinzialstadt, auf die Weise anstellen, daſs ein Kohlenbecken auf den Tisch des Auditoriums gestellt und eine nicht unbedeutende Portion weiſsen Arseniks auf die glühenden Kohlen gestreut wurde, während man den Boden eines rein gescheuerten kupfernen Kessels, von etwa 12 Quart Inhalt, in den aufsteigenden Arsenikrauch hielt. Der Kessel wurde nachher herumgetragen, um den Zuhörern den weiſsen Beschlag sehen zu lassen. Ich hielt dieſs damals für ein Miſsverständniſs nur von Seiten dieses Docenten;

allein ganz neuerlich hat Orfila angeführt *), daſs bei der Probe, wobei man eine sehr rein gescheuerte Kupferscheibe in den Rauch hält, der beim Aufstreuen von arseniger Säure auf glühende Kohlen aufsteigt, man nach Einigen einen weiſsen, nach Anderen einen schwarzen oder grauen Beschlag erhalte, von denen ersterer, nach Orfila, aus leicht begreiflichen Gründen bei weiterer, letzterer bei geringerer Entfernung von den Kohlen statt findet. Es ist klar, daſs bei diesem Versuche, so wie er nun angegeben ist, es gleichgültig ist, welches Metall man zur Condensation des Rauches anwendet. Allein der eigentliche Versuch der älteren Chemiker bestand darin, daſs man zwischen zwei Kupferstücke, z. B. zwischen zwei rein gescheuerte Kupfermünzen, ein Gemenge von weiſsem Arsenik und schwarzem Fluſs legte, die Kupferstücke alsdann mittelst eines Stahldraths zusammenband und zwischen Kohlen glühte. Das reducirte Arsenik vereinigte sich alsdann mit der mit dem Fluſs in Berührung gewesenen inneren Seite der Kupferstücke, und bildete Arsenikkupfer oder sogenanntes weiſses Metall, und dieser weiſse Flecken war es, der bei dieser Probe hervorgebracht werden sollte.

Wasserstoff-Arsenik.

Magnus **) hat über das feste braune Wasserstoff-Arsenik einige Versuche angestellt. Da er gefunden hatte, daſs der braune Niederschlag aus Tellurwasserstoff in Wasser nichts anderes als reines Tellur ist (vergl. Jahresbericht 1829, pag. 120.), so war zu vermuthen, daſs es sich beim

*) Journ. de Ch. medic. V. 328.

**) Poggend. Annal. XVII. 526.

Arsenik eben so verhalten werde; allein in diesem war in der That Wasserstoff enthalten.

Antimon. Kermes.

Die Meinungen über die Natur des Kermes antimonialis sind lange getheilt gewesen; man betrachtet ihn als hydrothionsaures Antimonoxyd, als eine Verbindung dieses vermutheten Salzes mit Antimonoxyd, als Schwefelantimon, und endlich als eine Verbindung dieses letzteren mit Antimonoxyd. In den Versuchen über die Schwefelalkalien und ihr Verhalten zu verschiedenen electronegativen Schwefelmetallen, die ich in den Abhandlungen der schwed. Academie der Wissenschaften für 1821 bekannt gemacht habe, zeigte ich, daſs der Kermes weiter nichts als Schwefelantimon ist, und daſs sich seine Bildung auf die Existenz einer Verbindung zwischen Schwefelkalium und Schwefelantimon gründet, einer salzartigen Verbindung, in welcher der Schwefel die Stelle des Sauerstoffs vertritt, daſs sich dieses Salz aber, wiewohl es in einer kochendheiſsen Lösung Beständigkeit hat, beim Erkalten derselben so zersetzt, daſs sich eine gewisse Menge des electronegativen Bestandtheils abscheidet, während ein basisches Salz in der Flüssigkeit bleibt, aus der durch vorsichtigen Zusatz von Säure noch mehr von jenem Körper gefällt werden kann. Später hatte ich Gelegenheit zu zeigen, daſs der Kermes stets eine geringe Menge alkalischer Schwefelbasis mit sich niederschlägt, die sich nicht durch Wasser auswaschen läſst, und Rose fand bei einer Analyse des Kermes auf trocknem Wege durch Wasserstoffgas, daſs seine Zusammensetzung $Sb\,S^3$ sei (Jahresb. 1827, p. 144.). Ich glaube, daſs die auſserdem von mir darüber angeführten Versuche zur Darlegung der Natur des Kermes hinreichend

sind, so wie auch für die Fälle, wo er, in Folge gewisser Bereitungs-Methoden, mit Antimonoxyd-Kali und mit Crocus antimonii, einer Verbindung von Antimonoxyd mit Schwefelantimon, gemengt erhalten wird. Allein allzu ausführliche Untersuchungen führen oft nicht zu der Ueberzeugung, auf die man gerechnet hatte; viele Leser mögen sich nur schnell belehren, und ermüden, wenn sie einer detaillirten Beschreibung folgen sollen, und so mag es wohl mit der Exposition meiner Versuche gegangen sein. Robiquet suchte kurz darauf zu beweisen, dafs ich mich geirrt hätte; Buchner zog aus dem Kermes mit Weinstein Antimonoxyd aus, und zuletzt suchte Henry d. j. (Jahresb. 1830, pag. 101.) zu zeigen, dafs der Kermes aus 2 At. Schwefelantimon und 1 At. Antimonoxyd bestehe, d. h. dasselbe wie Crocus antimonii wäre. Ich habe auf diese Einwürfe keine grofse Rücksicht genommen, da der Kermes, in Folge gewisser Bereitungs-Methoden, Oxyd-Verbindungen eingemengt enthalten mufs, und also die gemachten Beobachtungen richtig sein können, wiewohl die daraus gezogenen Resultate unrichtig sind. — Allein auch Gay-Lussac *) ist auf die Seite der letzteren getreten, indem er sagt, dafs er, obgleich der Kermes nach Berzelius's und Rose's Untersuchungen nur Schwefelantimon sein solle, doch, durch das verschiedene Ansehen des aus dem Brechweinstein durch Schwefelwasserstoffgas gefällten Schwefelantimons vom eigentlichen Kermes bewogen, geglaubt habe, den Gegenstand untersuchen zu müssen, und hat deshalb den nach Cluzel's Methode bereiteten Kermes

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLII. 87.

durch Erhitzung in Wasserstoffgas analysirt, hat gefunden, daſs er dabei Wasser liefere, etwa 9 Procent Antimon enthalte und, wie Henry angegeben, aus 2 At. Schwefelantimon und 1 At. Antimonoxyd bestehe.

Die Achtung vor einer so ausgezeichneten Autorität, wie die von Gay-Lussac, gebietet, diese Widerlegung nicht so leicht, wie die vorhergenannten, zu übergehen. Diese Frage, welche hier zu beantworten ist, kann nicht darin bestehen, ob der von Gay-Lussac analysirte Kermes Antimonoxyd enthalten habe, denn dieſs sehe ich nach dem von ihm gelieferten Resultat für unbestreitbar an, sondern darin: *ob es Kermes antimonialis geben könne, der kein Oxyd enthält.* Sobald dieſs bejaht werden kann, ist es gleichgültig, ob Dieser oder Jener einen Oxydgehalt im Kermes findet, da man weiſs, daſs der Kermes, wenn er auf nassem Wege bereitet wird, sowohl Antimonoxyd-Kali als Crocus antimonii eingemengt enthalten kann, und da auſserdem dieses Schwefelmetall, wie so viele andere auf nassem Wege bereitete Schwefelmetalle, sich beim Trocknen, sobald dieſs nicht im luftleeren Raum geschieht, zum Theil oxydirt, was auſserdem, selbst wenn es schon trocken ist, noch langsam fortfährt, und wodurch es dann beim Aufbewahren allmählig eine blässere Farbe annimmt. Es ist leicht einzusehen, daſs Gay-Lussac's Untersuchung nicht hierauf hinausging. Rose, welcher, durch Gay-Lussac's Versuche veranlaſst, seine früheren Analysen wiederholte *), hat dieselben nicht unrichtig gefunden, und hat dabei gezeigt, daſs bei der von Clu-

*) Poggend. Annal. XVII. 324.

zel angegebenen Methode zur Bereitung des Kermes ebenfalls Antimonoxyd-Kali gebildet wird, und Gay-Lussac hat sich überzeugt, dafs das bei seinen Versuchen aus dem Kermes mit Wasserstoff reducirte Antimon freies Alkali enthielt.

Wäre das Oxyd ein wesentlicher Bestandtheil, so müfste es sich bei einer Temperatur, die nicht +50° übersteigt, durch Digestion mit Weinstein ausziehen lassen, denn bei dieser Temperatur wird der Kermes, gleich wie das rothe Selenpulver, schwarz; auch müfste er sich in oxydfreies Schwefelantimon verwandeln, wenn man ihn mit concentrirter Salzsäure behandelt, oder wenn man ihn mit Schwefelkalium (KS) oder wasserstoffschwefligem Schwefelammonium digerirt, oder wenn man Schwefelwasserstoffgas durch ein Gemenge desselben mit Wasser leitet. Crocus antimonii ($\dot{S}b + 2SbS^3$), auf diese Weise behandelt, verwandelt sich sogleich in Kermes; der Kermes aber wird durch diese Reagentien nicht verändert, vielmehr geht er in Crocus über, wenn man ihn in feuchtem Zustand mit Chlorantimon vermischt und Wasser in kleinen Antheilen, unter öfterem Umschütteln, hinzusetzt. Schmilzt man Schwefelantimon mit schwarzem Flufs zusammen, und kocht diese Masse mit Wasser, so erhält man Kermes in Menge, obgleich hier doch kein Antimonoxyd zugegen sein kann, da es beim Schmelzen mit der Kohle reducirt worden sein mufs. Gegen alle diese Umstände läfst sich nur ein Grund anführen, der nämlich, dafs das Antimonoxyd im Kermes mit einer solchen Kraft gebunden sei, dafs es sich nicht auf nassem Wege abscheiden lasse, was sich durch die Analyse eines mit schwarzem Flufs bereiteten Kermes entscheiden läfst, den man,

nach dem Trocknen und Schmelzen im luftleeren Raume, durch Wasserstoffgas reducirt. Nach Gay-Lussac's Ansicht müfste er Wasser und 76¼ Proc. Antimon geben, nach meiner kein Wasser und nur 72¾ Proc. Antimon. Möge man es entschuldigen, wenn *ich* den Versuch für überflüssig halte.

Duflos *) hat ebenfalls die Zusammensetzung des Kermes untersucht, und darin nur dann Antimonoxyd gefunden, wenn er durch Schmelzen bereitet war. Bei einem Versuche erhielt er ihn dadurch, dafs er eine Lösung von antimonschwefligem Schwefelkalium mit gepulvertem metallischen Antimon kochte und siedendheifs filtrirte, worauf der Kermes beim Erkalten niederfiel.

Titan. Atomgewicht. Das Atomgewicht des Titans, so wie es H. Rose bei seinen Versuchen über die Zusammensetzung der Titansäure fand, nämlich 389,092, war mit den später von Dumas angestellten Versuchen über das specifische Gewicht des Chlortitangases (Jahresb. 1828, pag. 28.) nicht in Uebereinstimmung, nach welchen es zu 353,36 ausfiel. Diefs veranlafste Rose, neue Versuche über die Vereinigungs-Capacität dieses Metalles anzustellen **), durch welche er, zufolge wiederholter Analysen des Chlortitans und daraus berechneten Atomgewichts desselben, für die Zusammensetzung des Chlortitans 74,46 Th. Chlor und 25,54 Th. Titan fand, woraus folgt, dafs das Atomgewicht dieses Metalles auf 303,662 herabzusetzen ist, wodurch aber die Abweichung von Dumas's Wägungsversuch noch gröfser als früher wird. In der Be-

*) Brandes Archiv. XXXI. 98.

**) Poggendorff's Annalen, XV. 145.

rechnung dieser Atomgewichte ist die Formel des Chlortitans zu $TiCl^2$ angenommen. — Aufserdem hat Rose neue und interessante Methoden zur Darstellung des metallischen Titans aufgefunden, auf die ich weiter unten bei dem Chlortitan-Ammoniak zurückkomme.

Mosander *) hat einen sehr wichtigen Beitrag zur Kenntnifs der atomistischen Constitution von Titan-Verbindungen geliefert. Gustav Rose hatte von einem titanhaltigen Mineral, dem Ilmenit, der titansaures Eisenoxydul und Oxyd ist, gezeigt **), dafs er durchaus dieselbe Krystallform wie das natürliche Eisenoxyd, der sogenannte Eisenglanz, hat; ein Umstand, den Rose damals für nicht erklärbar hielt. Mosander, mit Untersuchungen mehrerer Titaneisen-Arten beschäftigt, deren Analyse ich weiter unten mittheilen werde, fand, dafs diese Mineralien eine Verbindung von Eisenoxydul und Titansäure enthalten, in der sich der Sauerstoff der Base zu dem der Säure = 1 : 2 verhält, und worin folglich, wenn die Titansäure $\ddot{Ti}$ ist, 2 Atome Radical mit 3 Atomen Sauerstoff verbunden sind, gerade wie im Eisenoxyd. Allein aus Wollaston's Entdeckung über das metallische Titan ist es bekannt, dafs seine Krystallform, wie die des Eisens, zum regulären System gehört, und daraus mufs folgen, dafs, wenn in der Formel $\dot{Fe}\ddot{Ti}$, Ti gegen Fe vertauscht wird, dadurch nicht die Form der Verbindung geändert werden kann, und titansaures Eisenoxydul also mit Eisenoxyd isomorph sein mufs, wie es G. Rose gefun-

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1829, pag. 220.

**) Poggendorff's Annalen, IX. 286.

den hatte; ferner ist daraus das von Mosander gefundene Resultat erklärbar, dafs das Mineral Titaneisen, aus Gemengen von Eisenoxyd und titansaurem Eisenoxydul in allen möglichen Verhältnissen bestehen, und seine Zusammensetzung selbst an verschiedenen Punkten eines und desselben Krystalles verschieden sein kann. Aus dieser merkwürdigen Beobachtung geht also hervor, dafs die Titansäure, wenn man die relativen Atome des Eisenoxyduls als bekannt annimmt, aus 1 At. Titan und 2 At. Sauerstoff besteht, so wie es auch bereits angenommen ist; und da die Titansäure mit dem Zinnoxyd isomorph ist, so folgt daraus mit demselben Grad von Gewifsheit, dafs auch das Zinnoxyd 2 Atome Sauerstoff enthält. Wenn auch diese Gewifsheit nur relativ ist zu der, womit ein vorher bestimmter Körper, z. B. hier das Eisenoxydul, bekannt ist, so ist doch schon diese relative Gewifsheit für die Wissenschaft ein grofser Gewinn. — Auch Mosander versuchte das Atomgewicht des Titans zu bestimmen; seine Resultate nähern sich sehr den von H. Rose erhaltenen, wiewohl sie nicht vollständig damit übereinstimmen. In neun Versuchen zur Bestimmung des procentischen Sauerstoffgehalts der Titansäure fand er folgende Resultate: 40,814, 40,825, 40,61, 40,18, 40,107, 40,05, 40,78, 40,66, 39,83. Die letzte Zahl stimmt nahe mit der von Rose überein. Das Mittel von allen ist 40,338, und gibt das Atomgewicht = 295,81. — Da Mosander's Versuche die von Rose mit nur so geringer Abweichung bestätigen, so scheinen sie anzuzeigen, dafs die Wägung des Chlortitangases zu einem unrichtigen Resultat geführt hat.

Tellur und Selen. Ihre Löslichkeit in Schwefelsäure.

Fischer *) hat gezeigt, dafs die zwischen Schwefel, Selen und Tellur bestehende Uebereinstimmung hinsichtlich ihres Verhaltens zu Schwefelsäure (Jahresb. 1829, pag. 98.) nicht so ausgezeichnet sei, wie sie anfangs scheine, da sich Schwefel nur in wasserfreier Schwefelsäure, Selen und Tellur nur in wasserhaltiger auflöse, und letztere selbst beim Kochpunkt der wasserfreien nicht aufgenommen werden, der nach Fischer zwischen +32° und 36° fällt. Die Auflösung in der wasserhaltigen Säure hält er immer für eine Folge von Oxydation auf Kosten der Säure, ungeachtet sie von Wasser wieder metallisch niedergeschlagen werden, und die Säure dabei nicht den geringsten Geruch nach schwefliger Säure bekommt.

Electropositive Metalle. Platin.

Die zuerst von Edmund Davy, später von Döbereiner und Zeise entdeckten, höchst merkwürdigen Platinpräparate, ausgezeichnet durch die Eigenschaft, in Berührung mit Alkohol glühend zu werden, und denselben, wenn sie damit durchtränkt sind, in Essigsäure zu verwandeln, sind der Gegenstand einer Untersuchung von Liebig gewesen **), der es aufser allen Zweifel gesetzt hat, dafs sie nur fein vertheiltes metallisches Platin sind, in Folge der Bereitungsweise mehr oder weniger mit fremden Materien gemengt. Liebig hat eine neue Bereitungsmethode angegeben, durch welche jeder Zweifel hierüber weggeräumt wird; sie besteht darin, dafs man Platinchlorür mit Hülfe von Wärme in einer etwas concentrirten Lauge von kaustischem Kali auflöst und zu der war-

*) Poggendorff's Annalen. XVI. 118.

**) A. a. O. XVII. 101.

men, schwarzen Flüssigkeit Alkohol in kleinen Antheilen, unter jedesmaligem guten Umschütteln, zumischt; nach einigen Augenblicken entsteht ein heftiges Aufbrausen, weshalb auch das Gefäſs so geräumig sein muſs, daſs die Masse nicht übersteigen kann. Unter Entwickelung von Kohlensäuregas scheidet sich ein sammetschwarzes Pulver aus, welches man nach Abgieſsung der Flüssigkeit zuerst mit Alkohol, dann mit Salzsäure und zuletzt mit Wasser auskocht, welches letztere man 4- bis 5mal wiederholt, weil, wenn nicht auf diese Weise die letzte Portion Alkohol ausgezogen ist, es beim Trocknen leicht glühend wird und seine Eigenschaften verändert. Das getrocknete Pulver sieht wie Kohle aus, fühlt sich rauh an, verändert sich nicht beim Erhitzen in der Luft oder in Sauerstoffgas, verändert sich nicht durch Erhitzen in Wasserstoffgas, und gibt dabei kein Wasser, verändert eben so wenig beim Glühen sein Gewicht, nimmt unter dem Polirstahl metallischen Strich an, und löst sich leicht und ohne Rückstand in Königswasser auf; mit einem Wort, es ist reines metallisches Platin in seiner feinsten mechanischen Vertheilung, und besitzt, vermöge dieses äuſsersten Grades von Vertheilung, die Eigenschaft, Alkohol in Essig zu verwandeln und durch Alkoholdämpfe glühend zu werden. — Auch durch Fällung von Platinsalzen mit Zink bekam Liebig ein graues Pulver mit ähnlichen Eigenschaften. Die schwarze vertheilte Platinmasse hat bis zu dem Grade die Eigenschaft, Gase in ihre Poren zu condensiren, daſs, wenn man sie im luftleeren Raum über Schwefelsäure getrocknet hat, und nun plötzlich Luft hinzuläſst, sie so viel davon condensirt, daſs sie sich leicht bis zum Glühen erhitzt. Kommt

sie alsdann mit Dämpfen von Alkohol oder mit Wasserstoffgas in Berührung und condensirt auch diese, so entsteht Wärme genug, um Anzündung zu bewirken, und alsdann die Verbrennung durch die wiederum hierdurch verursachte erhöhte Temperatur zu unterhalten. Aus einer gleichen Ursache erklärt Liebig die Wirkung des Platinschwamms, der dasselbe Präparat, nur in weniger fein vertheiltem Zustande, ist. Dafs der Platinschwamm sein Anzündungsvermögen für Wasserstoffgas verliert, rührt, nach Liebig, nur daher, dafs die in seinen Poren condensirte Luft ihren Sauerstoffgas-Gehalt verloren hat; und Glühen oder Kochen mit Salpetersäure oder Wasser stellen dieses Vermögen nur durch Austreibung der verdorbenen Luft wieder her. Uebrigens ist es aus Dulong's und Thénard's Versuchen klar, dafs aufser dieser Condensirungskraft noch ein eignes, allen festen Körpern nur in verschiedenem Grade angehöriges Vermögen, die Verbrennung bei einer gewissen, durch die Condensation hervorgerufenen Temperatur determinirt. Liebig gibt noch an gefunden zu haben, dafs die Essigsäure, welche aus dem mit Alkohol durchtränkten schwarzen Platinpulver auf Kosten der Luft entsteht, nicht blofs Essigsäure ist, sondern dafs dabei noch eine andere abdunstende Materie entsteht, die von kaustischem Kali absorbirt wird und dasselbe gelb färbt; er hat sie aber noch nicht weiter untersucht.

Uebeziehung von Glas mit Platin und Iridium.

Auch Döbereiner *) hat beobachtet, dafs das aus einer sehr verdünnten Auflösung durch Zink niedergeschlagene Platin die oben angeführten Eigenschaften besitze; allein er schlofs hieraus,

*) Kastner's Archiv. XVI. 113.

dafs dieser Niederschlag nicht reines Platin sei. Auch hat er gefunden, dafs Platinchlorid, in gelinder Wärme mit wasserfreiem Alkohol behandelt und dann mit gewöhnlichem Alkohol verdünnt, nach dem Auftragen auf Glas und gelindem Glühen, einen glänzenden metallischen Ueberzug bildet, ähnlich der schönsten Spiegelbelegung. Diese Lösung enthält das eigene Platinsalz, dessen ich im vorigen Jahresb., pag. 162., erwähnte. Ich versuchte auf dieselbe Art Iridiumchlorid mit Alkohol zu behandeln, und bekam dieselbe Art von Salz und denselben metallischen Ueberzug, wo möglich noch glänzender als von Platin.

Schwefelplatin.

Döbereiner *) gibt ferner an, dafs das auf nassem Wege bereitete, lufttrockne Schwefelplatin die Eigenschaft habe, Kohlenoxydgas auf die Weise zu zersetzen, dafs 12 bis 15 Gran vom Präparat 1 Cubikzoll Gas in $\frac{1}{2}$ Cubikzoll Kohlensäuregas verwandeln, während sich Kohlenstoff mit dem Schwefelplatin verbindet. Es condensirt ohne Zersetzung die beiden Kohlenwasserstoffgase und verwandelt sie ohne Mitwirkung der Luft in Essigsäure. Diese Thatsachen hätten unstreitig verdient, in völliger Ausführlichkeit beschrieben, statt nur als blofse Resultate angeführt zu werden.

Silber. Phosphorsilber.

Landgrebe **) hat seine Versuche über die durch Fällung mit Phosphorwasserstoffgas hervorgebrachten Phosphormetalle fortgesetzt. Der hierdurch zwischen Rose's und seinen Angaben entstandene Widerspruch (Jahresb. 1830, pag. 70.), dafs die Metalle gröfstentheils in unverbundenem

Zu-

*) Kastner's Archiv, XVI. 114.

**) Jahrbuch d. Ch. u. Ph. 1829, I. 96.

Zustand niedergeschlagen werden, indem sich der Phosphor auf Kosten ihrer Oxyde oxydire, war ihm bekannt geworden; allein in Folge erneuerter Versuche glaubt er keine Ursache zu haben, seine Angaben zu widerrufen. — Phosphorsilber wurde erhalten durch Einleitung von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoffgas in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, wodurch anfangs kein Niederschlag entstand, nachher aber die Flüssigkeit unklar wurde und einen grauen Niederschlag absetzte, der nach dem Trocknen weich war und durch Druck metallischen Strich annahm; er bestand aus 0,155 Phosphor und 0,845 Silber.

Knallsilber.

Serullas *) hat zu zeigen gesucht, dafs das Berthollet'sche Knallsilber, welches wir für eine Verbindung von Ammoniak mit Silberoxyd hielten, eine Verbindung von Silber und Stickstoff sei, dessen Detonation, wie beim Jodstickstoff, durch die Trennung des Stickstoffs vom Silber verursacht werde. Die Versuche, die er zur Stütze dieser Behauptung anführt, stimmen genau mit der Ansicht überein, dafs es Silberoxyd-Ammoniak ist, und entscheiden nichts. Es ist klar, dafs zur Entscheidung dieser Frage bestimmt werden mufs, wie viel Silber es auf ein gegebenes Gewicht enthält; denn wenn es $\overline{N}Ag^3$ ist, so enthält es 95,81 Proc. Silber, und ist es $\overline{N}\overline{H}^3 + 3\dot{A}g$, so enthält es nur 88,75 Procent. Wiewohl der Versuch nicht ganz gefahrlos ist, so möchte er doch auszuführen sein. Nach der ersten Formel wäre die Detonation viel schwerer zu erklären, als nach der letzten.

*) Annales de Chimie et de Physique, XLII. 213.

Schwefelquecksilber.

Mitscherlich d. j.*) hat den Aethiops mineralis oder das schwarze Schwefelquecksilber, welches durch Zusammenreiben von Schwefel mit Quecksilber erhalten wird, untersucht, in der Absicht zu bestimmen, ob es ein Gemenge oder eine chemische Verbindung ist. Er fand, daſs, nach hinreichend langem Zusammenreiben beider, Salpetersäure kein Quecksilber mehr daraus auszieht, zum Beweis, daſs das Metall vollständig mit Schwefel verbunden ist. Da die Bereitung dieses Präparats sehr langwierig ist, schlägt Mitscherlich vor, dasselbe auf die Weise zu machen, daſs man ein Gemenge von gleichen Theilen Schwefel und kohlensaurem Kali zu Hepar zusammenschmelze, in Wasser auflöse und in diese Lösung aufgelöstes Quecksilberchlorid tropfe, mit der Vorsicht, daſs nicht alles Schwefelalkali zersetzt wird. Man erhält hierdurch einen schwarzen Niederschlag, der aus Aethiops mineralis, mit etwas überschüssigem Schwefel gemengt, besteht und viel feiner vertheilt ist, als der auf trocknem Wege bereitete.

Zinnober auf nassem Wege.

Brunner**) hat eine Vorschrift zur Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege mitgetheilt. Die besten Verhältnisse sind 300 Th. Quecksilber, 114 Th. Schwefel, 75 Th. festes Kalihydrat und 400 bis 460 Th. Wasser. Quecksilber und Schwefel werden mindestens 3 Stunden lang zusammengerieben, je länger, je besser. Darauf wird die Lösung des Alkali's in Wasser in kleinen Antheilen auf das schwarze Pulver gegossen. Dieſs muſs in einer Porzellanschaale geschehen, und das Gemenge vermittelst eines breiten Pistills anfangs be-

*) Poggendorff's Annal. XVI. 353.

**) A. a. O. XV. 593.

ständig, hernach nur von Zeit zu Zeit umgerührt werden. Die Schaale wird in ein Wasserbad gesetzt, dessen Temperatur +45° ist, und nie über +50° gehen darf. Sobald die Masse schmutzig braunroth ist, hat man sehr darauf zu achten, daſs sie nicht wärmer als +45° werde. — Sollte die Flüssigkeit gallertartig werden wollen, so muſs Wasser zugesetzt werden, damit sich der Zinnober pulverförmig erhalte. Die Verdunstung verhindert man so vollkommen als möglich, und ist zu viel verdunstet, so wird wieder Wasser zugesetzt. Nach 8 Stunden fängt die Masse an roth zu werden, und nach 10 oder 12 Stunden hat sie ihre höchste Reinheit erlangt. Es schadet nichts, dieselbe alsdann noch etwas in derselben Temperatur zu erhalten. Den gebildeten Zinnober schlämmt man von dem noch freien Quecksilber ab; man bekommt gewöhnlich 328 bis 330 Theile Zinnober. Kirchhoff schrieb 300 Theile Quecksilber, 68 Schwefel und 180 Kali vor; allein bei Befolgung dieses Verhältnisses erhält man weniger Zinnober, und der, welchen man bekommt, muſs mit Kalilauge gewaschen werden, weil Wasser aus der Mutterlauge schwarzes Schwefelquecksilber niederschlägt. Als Brunner diese in einer Retorte verdunstete, bekam er zuerst ein wenig unterschwefelsaures Kali, und bei weiterer Concentration erstarrte sie zu einer aus feinen, farblosen Krystallen bestehenden Masse. Diese Krystalle wurden auf Löschpapier gebracht und getrocknet. Durch die Analyse ergab es sich, daſs sie eine Verbindung von 1 At. Schwefelkalium und 1 At. Schwefelquecksilber mit 5 At. Wasser waren, $\overset{\prime}{K}\overset{\prime}{Hg}+5\dot{H}$. Dieses Salz wird von reinem Wasser auf die Weise zersetzt, daſs sich schwarzes Schwefelquecksilber

ungelöst ausscheidet, und Schwefelkalium mit weniger Quecksilber sich im Wasser löst. Salmiak schlug alles Schwefelquecksilber nieder. Diese Verbindung ist früher nicht bekannt gewesen.

Aufserdem kann man, nach Brunner, Zinnober auf nassem Wege erhalten, wenn Quecksilberoxyd oder gewisse Quecksilberoxydsalze mit wasserstoffschwefligen Schwefelalkalien übergossen und bei gelinder Wärme digerirt werden; allein er wird niemals so schön, wie auf die vorher erwähnte Art.

Kupfer. Krystallisirtes Kupferoxydul.

Becquerel *) erhielt dadurch krystallisirtes Kupferoxydul, dafs er auf den Boden eines Glasgefäfses etwas Kupferoxyd legte, darauf salpetersaures Kupferoxyd gofs, eine blanke Kupferscheibe hineinsteckte und luftdicht verkorkte. Nach einigen Monaten waren auf der Scheibe rothe Krystalle angeschossen. Sie bildeten Würfel und bestanden aus Kupferoxydul. Das Kupferoxyd verwandelte sich dabei allmählig zu gewöhnlichem, basischem salpetersauren Kupferoxyd $= \dot{C}u^3 \ddot{\ddot{N}} + \dot{H}$. Ist die Menge des Kupferoxyds zu grofs, so erhält man auch viel salpetersaures Ammoniak angeschossen, und es schlägt sich der ganze Kupfergehalt aus der Flüssigkeit nieder.

Phosphorkupfer.

Buff **) hat gefunden, dafs beim Hindurchleiten von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoffgas durch eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd das Kupfer in Verbindung mit Phosphor in Gestalt eines schwarzen Pulvers niedergeschlagen wird. Diese Angabe steht mit der von Rose

---

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLI. 37.

**) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 223.

(Jahresb. 1830, pag. 72.) im Widerspruch, und stimmt mit der von Landgrebe (a. a. O. p. 131.) überein.

Reagens auf Kupfer.

Marx gibt an, daſs, wenn Kupferfeilspähne mit einer Lösung von reinem Chlornatrium in Wasser gekocht werden, man in der abfiltrirten Flüssigkeit durch die gewöhnlichen Reagentien kein Kupfer darin entdecken könne, daſs aber ein wenig hineingelegte Butter nach einigen Tagen durch Kupferoxyd grün werde. Aus diesem Versuche schlieſst er: 1) daſs Kupfer in Salzwasser auflöslich, 2) daſs Butter eines der feinsten Reagentien für aufgelöstes Kupfer sei. Von den Branntweinbrennern ist sie schon längst zur Entdeckung von Kupfer im Branntwein gebraucht worden.

Uranoxyd.

Quesneville *) hat, als eine verbesserte Reinigungsmethode des Uranoxyds, die Vorschrift gegeben, dieses Oxyd, statt in kohlensaurem Ammoniak, in einem Gemenge von Salmiak und kohlensaurem Kali aufzulösen. Bei dieser Gelegenheit hat Laugier, bei Beurtheilung der Quesneville'schen Angabe in der Societé de Pharmacie, eine Aeuſserung darin berichtigt, welche Berichtigung ich für merkwürdig genug halte, hier herausgehoben zu werden. „Quesneville, sagt er, unbekannt damit, daſs Serbat und Lecanu denselben Reinigungsproceſs beschrieben haben, schreibt ihn unrichtigerweise Arfvedson zu; allein da ihre Abhandlung 1823 herausgegeben wurde, so ist es klar, daſs sie die Priorität vor Arfvedson haben, dessen Arbeit man erst einige Jahre später in Frankreich kennen lernte." Arfvedson's Arbeit war jedoch schon 1822 in den Ab-

*) Journ. de Pharm. XV. 493.

handlungen der schwed. Acad. der Wissenschaften gedruckt. Es war nicht sein Fehler, dafs man sich in Frankreich keine Kenntnifs davon verschaffte. Man sollte hieraus fast schliefsen können, dafs man in Frankreich zuweilen die Entdekkungen Anderer, wenn sie daselbst noch nicht publicirt worden sind, für Res nullius halte, auf welche man das Jus primi occupantis habe.

Phosphorwismuth.

Landgrebe *) gibt an, dafs, wenn man eine gesättigte Auflösung von Wismuth in Salpetersäure mit selbstentzündlichem Phosphorwasserstoffgas fällt, ein schwarzer Niederschlag entsteht, der Phosphorwismuth ist und sich in verschlossenen Gefäfsen, ohne Verlust seines Phosphorgehalts, schmelzen läfst. Beim Trocknen wird er grau und zuletzt weifs, gibt einen kreideartigen Strich und ist ohne allen Metallglanz. Alles darüber Angegebene scheint mit phosphorsaurem Wismuthoxyd übereinzukommen, gebildet auf Kosten der in der Lösung überschüssigen Salpetersäure, weshalb seine Analyse in 87 Th. Wismuth und 13 Th. Phosphor, ungeachtet sie mit der Formel Bi P übereinstimmt, nicht für zuverlässig zu halten ist.

Phosphorzinn.

Durch Zusammenschmelzen von Zinn mit verglaster Phosphorsäure erhielt derselbe Phosphorzinn mit den gewöhnlichen Eigenschaften. Er fand, dafs Phosphorzinn ohne Rückstand in Salpetersäure aufgelöst werde, und aus 86,2 Zinn und 13,8 Phosphor bestehe.

Krystallisirtes Bleioxyd und Zinkoxyd.

Becquerel **) erhielt, auf analoge Weise wie das Kupferoxydul, Bleioxyd krystallisirt, als er Bleiessig, Bleioxyd und eine Bleischeibe an-

*) Jahrbuch d. Ch. u. Phys. 1829, I. 101.

**) Annales de Chim. et de Phys. XLI. 42.

wandte. Auf gleiche Weise erhielt er auch das Zinkoxyd.

Zinkoxysulphuretum.

Kersten *) hat ein krystallisirtes Product aus den in den Freyberger Schmelzöfen sich absetzenden, sogenannten Ofenbrüchen untersucht. Diese sind zuweilen hellgelb, von blättriger Textur, haben Diamantglanz, und enthalten zuweilen 6 bis 8 Linien lange Krystalle, die durchsichtige, sechsseitige Prismen von 6 bis 8 Linien Länge bilden. Diese Krystalle sind von Kersten, unter Gay-Lussac's Anleitung, analysirt und als eine Verbindung von 4 At. Schwefelzink mit 1 At. Zinkoxyd, $=\dot{Z}n + 4\acute{Z}n$, befunden worden. Die analytische Methode bestand darin, dafs sie in einer Porzellanröhre in einem Strom von Wasserstoffgas erhitzt wurden, und aus dem entstandenen und gewogenen Wasser der Zinkoxydgehalt berechnet wurde. Als Beweis, dafs das Oxyd in diesen Krystallen chemisch gebunden enthalten sei, wird angegeben, dafs es von kochendem Essig nicht ausgezogen werde. Uebrigens werden keine weiteren Details angegeben, und man ist daher nicht im Stande, die analytische Methode anders, als durch Wiederholung zu prüfen. Die peremptorische Art, das Resultat von chemischen Untersuchungen zu geben, ist zu mifsbilligen.

Kobaltoxyd. Reinigung.

Quesneville **) gibt folgende Methode zur Darstellung von reinem Kobaltoxyd aus Kobalterzen an. Das ungeröstete Erz wird in Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung zur Trockne verdunstet, wieder in Wasser aufgelöst und so lange mit einer Lösung von kohlensaurem Kali vermischt,

*) Annales de Chimie et de Physique. XLI. 426.

**) A. a. O. XLII. 111.

als noch arseniksaures Eisen niederfällt, oder bis arseniksaures Kobalt niederzufallen anfängt. Sie wird alsdann filtrirt und so lange mit einer warmen Lösung von saurem, oxalsaurem Kali vermischt, als noch ein Niederschlag entsteht. Der Niederschlag ist arsenikfrei und enthält nichts anderes fremdes, als eine Spur von Nickel, das sich nöthigenfalls mit Ammoniak ausziehen läſst.

Eisen. Veränderter elect. Zustand durch salpetersaures Silber.

Die sehr interessanten Versuche von Wetzlar über das veränderte Verhalten des Eisens, nachdem es in eine saure Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd eingetaucht worden ist (Jahresbericht 1829, pag. 105.), das in einem veränderten electrisch-chemischen Zustand des so behandelten Eisens seinen Grund zu haben schien, sind von ihm noch weiter fortgesetzt worden *), indem er besonders zum Endzweck hatte, die Veränderung des electrochemischen Verhaltens des Eisens vermittelst des Multiplicators darzulegen, und der Erfolg dieser Versuche wurde in der That mit der gegebenen Erklärung vollkommen übereinstimmend. Das weiche Eisen verliert diesen negativ-electrischen Zustand sehr bald; Stahl behält ihn aber lange, eine Woche und darüber, und läſst sich waschen, reiben, mit Polirpulver poliren, selbst schaben, nur nicht zu tief, ohne ihn zu verlieren, und es ist gleich, wenn auch nur ein Theil des Stahlstücks eingetaucht war, denn dieser Theil behält seine Kraft. Stahl erhält diesen electronegativen Character auch durch einige Minuten langes Eintauchen in verdünntes kaustisches Ammoniak. Die Eigenschaft des auf die eine oder andere Weise electronegativ gewordenen Eisens oder

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. 2. 206.

Stahls, eine Zeit lang das Kupfer nicht auf sich niederzuschlagen, zeigt sich, nach Wetzlar's späteren Versuchen, am besten in einer ziemlich concentrirten neutralen Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd, und man stellt den Versuch am besten auf die Weise an, dafs man ein Stahlstück entzwei bricht, und das eine Stück negativ macht, das andere nicht. Das erstere kann mehrere Stunden lang in der Kupferlösung liegen, ohne sich zu verkupfern, während das letztere augenblicklich überzogen wird; und berührt es das erstere, so schlägt sich auch auf dieses Kupfer nieder, wie es aber auch auf jedes Metall geschehen würde, welches negativer als Eisen wäre.

Die von Despretz, pag. 86., angeführten Versuche, verglichen mit dem Vermögen des Ammoniaks, den Stahl weniger electropositiv zu machen, und Keir's Versuche (vorherg. Jahresbericht, pag. 30.), die zeigen, dafs es nicht gerade das Silbersalz sei, welches das Eisen negativ macht, sondern die darin vorhandene oder während des Versuchs sich bildende salpetrige Säure, also Verbindungen von Stickstoff mit Sauerstoff oder Wasserstoff, geben Veranlassung zu der Frage: Wie verhält sich das im Ammoniakgas geglühte Eisen? Und im Fall es negativer als gewöhnliches Eisen oder Stahl ist, kann die oben erwähnte Veränderung in den Eigenschaften des Eisens von einer Veränderung seiner Oberfläche, analog der, welche es durch Glühen in Ammoniakgas erleidet, abgeleitet werden.

Künstliche Krystalle von Eisenoxyd.

Mitscherlich *) hat ein krystallisirtes Eisenoxyd beschrieben, welches sich in der bekann-

---

*) Poggendorff's Annal. XV. 545.

ten chemischen Fabrik zu Oranienburg in einem Töpferofen, worin die Thonwaaren durch in den Ofen geworfenes Kochsalz glasirt werden, gebildet hatte. Diese Krystalle kommen in jeder Hinsicht mit denen in den Vulkanen sublimirten überein, deren Entstehung seither unerklärlich war, da das Eisenoxyd nicht flüchtig ist. Ihre Bildung ist nun durch jene in dem Töpferofen beobachtete Thatsache von Mitscherlich erklärt worden. Das Glasiren mit Salz geschieht bekanntlich durch Dämpfe von Kochsalz. Kommen diese, in Begleitung der bei der Feuerung sich bildenden Wasserdämpfe, mit den Thongefäfsen in Berührung, so werden sie zersetzt; eine Verbindung von Kieselerde, Thonerde und Natron überzieht und glasirt die Töpferwaare, während sich Salzsäuregas bildet, welches, wo es Eisenoxyd findet, sich mit demselben in flüchtiges Eisenchlorid verwandelt, das sich an den weniger heifsen Stellen des Ofens sublimirt, und sich daselbst, in Berührung mit anderen, weniger sauren Wasserdämpfen wieder in krystallisirendes Eisenoxyd und allmählig sich verflüchtigendes Salzsäuregas zersetzt. Mitscherlich fand, dafs ein Gemenge von Kieselerde, Eisenoxyd, Thonerde und Kochsalz, in einem Strom von Wassergas geglüht, kein Eisenchlorid, sondern nur Salzsäure gab; allein als Salzsäuregas über Eisenoxyd geleitet wurde, sublimirte sich Eisenchlorid, und als dieses in hoher Temperatur mit Wassergas zusammenkam, so entwich mit einem Theil des Chlorids Salzsäuregas und das Eisenoxyd blieb krystallisirt zurück.

Mangan. Fischer *) bemerkt, dafs metallisches Man-

*) Poggendorff's Annal. XVI. 128.

gan die Auflösungen von Gold und Silber nur schwach, und die anderer Metalle gar nicht fälle, ungeachtet es sich sonst so leicht auf Kosten von Luft und Wasser oxydirt. Ich habe gefunden, dafs sich diefs nur alsdann so verhält, wenn das Mangan eine gewisse Menge Kiesel enthält. Nach Sefström kann es dadurch selbst in Königswasser unlöslich werden.

Bachmann *) hat einige Vorschriften über die Reduction des Mangans gegeben, und über das von John angegebene grüne Oxyd Versuche angestellt, welches sich mit Wasserstoffgas-Entwickelung unter Wasser bildet. Nach ihm ist es dasselbe, welches durch Glühen von kohlensaurem Manganoxydul in verschlossenen Gefäfsen erhalten wird, aber es soll nur 14,07 Th. Sauerstoff auf 100 Th. Metall enthalten. Es ist unbegreiflich, wie er zu einem so unrichtigen Resultat gekommen ist.

Lassaigne **) hat für das Manganoxyd, als die beste aller bisher bekannt gewordenen Reinigungsmethoden, folgende beschrieben: Braunstein wird zuerst mit verdünnter Salzsäure behandelt, um alle darin enthaltenen kohlensauren Salze aufzulösen, darauf mit dem 4- bis 5fachen seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure, deren Ueberschufs durch Glühhitze verjagt wird; die Masse löst man alsdann in Wasser auf, fällt sie zuerst mit Schwefelwasserstoffgas, und alsdann, nachdem sie filtrirt und gekocht worden ist, mit kohlensaurem Alkali, wäscht den Niederschlag gut aus, und behandelt ihn mit einer überschüssigen und warmen Lösung von Oxalsäure. Das Eisensalz löst

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. I. 74.

**) Annal. de Ch. et de Ph. XL. 329.

sich auf, und das Mangansalz kann ausgewaschen werden und gibt nach dem Glühen reines Manganoxyd. — Aus dieser Angabe sieht man, wie viele der, zur Darstellung von reinem Manganoxyd bekannt gemachten Methoden in Frankreich unbekannt sein müssen, wenn diese als die beste angegeben werden kann.

Salze. Im Allgemeinen.

Unter der Ueberschrift: „Beitrag zur Entscheidung der Frage, ob Chlor, Jod und andere Metalloïde, wie Sauerstoff, säuren- und basenbildende Körper sind," hat v. Bonsdorff eine Reihe von Chlordoppelsalzen beschrieben, deren Anfang schon in den Abhandlungen der Königl. Academie der Wissenschaften für 1828, pag. 174., steht, und deren, der Academie schon mitgetheilte Fortsetzung zu spät kam, um in ihren Abhandlungen für 1829 mitgetheilt werden zu können, da diese zu einem bestimmten Tage im Druck herausgekommen sein müssen; von welchen Untersuchungen ich aber hier, nebst ihrem Anfang, Bericht abstatten will. — Der Titel dieser Abhandlung zeigt schon, dafs sie eine theoretische Disquisition beabsichtigt, hinsichtlich der von mir, schon in mehreren vorhergehenden Jahresberichten erörterten Frage, ob es richtiger sei, die doppelten Haloïdsalze, wie ich es vorgezogen habe, als wirkliche Doppelsalze zu betrachten, oder wie es v. Bonsdorff für am naturgemäfsesten hält, als einfache Salze, in welchen das eine Salz die Säure, das andere die Base ist; allein eine solche Untersuchung kommt erst in dem letzteren Theil der *Untersuchung* vor, und v. Bonsdorff scheint hauptsächlich bezweckt zu haben, dadurch für seine Meinung eine Stütze vorzubereiten, dafs er zeigt, es existire eine weit gröfsere Anzahl dieser Art

Salze, als man bis jetzt gekannt hat, und mit deren Darstellung, Beschreibung und Analyse er beschäftigt war, während er auf sie die lateinische Nomenclatur anwendet, die er mit seiner Ansicht von ihrer Natur für übereinstimmend hält. So nennt er alle vom Quecksilberchlorid mit einem großen Theil der Chlorüre electropositiverer Metalle gebildeten Salze Chlorohydrargyrate, z. B. Chlorohydrargyrias kalicus, natricus, ammoniacus, weil er darin das Quecksilberchlorid als Säure, und Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorammonium als Basen betrachtet. Diese Untersuchungen bereichern die Chemie mit der Kenntniſs einer Menge salzartiger Verbindungen, worunter viele gar nicht geahnet wurden, und wenn eine gleiche Untersuchung auch für entsprechende Sauerstoffsalze von denselben Radicalen ausgeführt wird, so wird diese künftig besser, als alle Wortstreite, die Principien geben, nach welchen die Existenz dieser Körper, mit der gröſsten Richtigkeit und bei der besten Zusammenstellung von gleichartigen, zu classificiren ist. Es liegt ganz auſser den Grenzen dieses Berichtes, v. Bonsdorff in die Details eines jeden einzelnen Salzes zu folgen. 1) Von den Doppelsalzen des Quecksilberchlorids, d. h. v. Bonsdorff's Chlorohydrargyraten, hat er beschrieben und analysirt, die vom Kalium, welches drei gab (worin sich die Quecksilberchlorid-Atome wie 1, 2 und 4 verhielten), von Natrium, Baryum, Calcium (zwei, eins mit 2, und eins mit 5 Atomen Hg€l), Magnesium (eins mit 1, und eins mit 3 At. Hg€l), Mangan, Eisen, und ohne Analyse von Lithium, Strontium, Beryllium, Yttrium, Cerium, Zink, Kobalt, Nickel und Kupfer. Das gewöhnlichste Verhältniſs war gleiche Atome von beiden

Salzen. — 2) Chloroplatinate (Doppelsalze des Platinchlorids, nicht des Chlorürs), von Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Mangan, Eisen, Zink, Cadmium, Kobalt, Nickel, Kupfer. In allen diesen enthielt das Chlorid zweimal so viel Chlor wie das andere Salz. Die sieben letzten Salze waren isomorph und enthielten 6 Atome Krystallwasser. — 3) Chloroaurate mit Baryum, Strontium Calcium, Magnesium, Mangan, Zink, Eisen, Cadmium, Kobalt und Nickel. Die Salze von Calcium, Magnesium und Zink wurden analysirt, und das Chlor des Goldchlorids war in allen das dreifache vom Chlorgehalt des anderen Salzes. — 4) Chloropalladiate (Verbindungen des Palladiumchlorürs mit anderen Salzen; das Palladiumchlorid und seine Verbindungen waren v. Bonsdorff noch nicht bekannt), mit Baryum, Calcium, Magnesium, Mangan, Zink, Cadmium und Nickel. Keines von diesen Salzen ist analysirt. — 5) Jodohydrargyrate von Kalium, Natrium, Zink und Eisen; keines davon ist analysirt.

Die noch nicht publicirte Fortsetzung enthält: 6) Bromohydrargyrate mit Kalium, Natrium, Baryum, Calcium, Magnesium, Mangan, Eisen und Zink. Nur das Kaliumsalz ist analysirt und war $KBr + HgBr + 2\dot{H}$. 7) Bromoplatinate. Platinbromid wurde erhalten durch Auflösen von Platinschwamm in einem Gemische von Bromwasserstoff- und Salpetersäure, und Abdampfen; es war eine braune, krystallinische Masse. Es wurden die Salze mit Kalium, Natrium, Baryum, Calcium, Magnesium, Mangan und Zink untersucht, und nur das Kaliumsalz analysirt. Es war schwerlöslich und schön roth, $= KBr + PtBr^2$. 8) Bro-

moaurate und Bromopalladiate, bloſs im Allgemeinen erwähnt.

Nach dieser Aufstellung von zahlreichen Verbindungen kommt v. Bonsdorff zu den Beweisen für die basischen und sauren Charactere der entgegengesetzten Salze. Sie sind hauptsächlich: 1) daſs das electronegative Metallsalz auf Lackmus sauer reagirt, und daſs diese Reaction aufhört, wenn so viel von dem electropositiveren Salz hinzugesetzt wird, daſs das Doppelsalz entsteht. Hierdurch ist es also offenbar eine Säure. Was dagegen das electropositive Salz betrifft, so ist es zwar nicht so klar, daſs es alkalisch reagirt, denn Chlorcalcium und Chlornatrium reagiren nicht im Geringsten auf geröthetes Lackmuspapier, selbst nicht auf Fernambuck; allein da Säuren und Alkalien ebenfalls nicht ohne ihren Wassergehalt reagiren, und diese beiden Salze beim Anschieſsen kein Wasser binden, so hält dieſs v. Bonsdorff, wenn ich ihn anders recht verstanden habe, für die Ursache der mangelnden Reaction, zumal da es ihm schien, daſs die Salze von Calcium, Magnesium, Mangan und Zink nach einem halben oder ganzen Tag auf darin eingetauchtem Fernambuckpapier eine deutliche, bläuliche Färbung zeigen. Wenn auch das ein weniger bedeutender Einwurf gegen diese Reactionen ist, daſs diese Salze beim Eintrocknen Salzsäure entweichen lassen, und dadurch einen Ueberschuſs an Basis bekommen, der alsdann die Reaction hervorbringt, so kann doch noch ein wichtigerer gemacht werden, daſs der gröſste Theil dieser Basen, nämlich alle Chlorüre der älteren Metalle, von Eisen bis Mangan, in Auflösung das Lackmuspapier röthen, also eine

bestimmte saure Reaction haben; allein ein noch schlimmerer Einwurf ist, daſs auch schwefelsaures Eisenoxydul das Lackmuspapier röthet, und daſs man, bei Vermischung desselben mit schwefelsaurem Kali ein krystallisirtes Doppelsalz erhält, welches diefs nicht thut. Hier ist also der angeführte Beweis gänzlich vernichtet, weil die Erscheinung auch bei Bildung von Doppelsalzen zwischen Sauerstoffsalzen statt findet. — 2) Soll sich die basische Natur des Kochsalzes durch sein Vermögen, eine krystallisirende Verbindung mit Zucker zu bilden, dessen Verwandtschaft zu den Basen bekannt ist, zeigen; und 3) beweist nicht gerade die Nichtexistenz einer Verbindung von Chlorschwefel mit Chlorkalium oder Chlornatrium etwas gegen die angeführten Ideen, da der Schwefel eine schwache Verwandtschaft zum Chlor hat, und der Chlorschwefel, als mit Wasser zersetzbar, nicht auf gewöhnliche Weise mit Basen verbindbar ist. — Was die beiden letzteren Umstände betrifft, so möchten sie wohl durchaus nichts zu Gunsten jener Idee beweisen.

Chlorigsaure Salze.

Liebig*) hat einige Beweise zur Bestätigung der Annahme, daſs die bleichenden Chlorverbindungen chlorigsaure Salze seien, darzulegen gesucht. Er hat z. B. gezeigt, daſs Chlorgas, in eine gesättigte Auflösung von essigsaurem Kali geleitet, chlorigsaures Kali, Chlorkalium und freie Essigsäure hervorbringt, und daſs, bei Destillation der erhaltenen bleichenden Flüssigkeit, freie Essigsäure und etwas Chlor übergehen, während nachher aus der concentrirten Flüssigkeit in der Retorte, die da-

*) Poggend. Annal. XV. 541.

dabei ihre bleichende Eigenschaft verloren hat, ein Gemenge von Chlorkalium und chlorsaurem Kali anschiefst. Diese Umstände zeigen, dafs das Chlor beim Eintreten in das essigsaure Salz einen Theil davon zersetzt hat, und sich, unter Bildung der bleichenden Flüssigkeit, in Besitz des Kali's gesetzt hat; aber es ist wohl nicht anzunehmen, dafs diefs durch die einfache Affinität des Chlors zum Kali geschehen sei, sondern es zeigt diefs, dafs unter den Bestandtheilen Umsetzungen statt gefunden und sich Verbindungen mit gröfseren Verwandtschaften gebildet haben. — Als ferner eine wäfsrige Auflösung von oxychlorsaurem Kali mit Chlorgas gesättigt wurde, so wurde weit mehr Chlor absorbirt, als Wasser allein hätte aufnehmen können; zugesetzte freie Säure trieb Chlorgas aus, und in offener Luft verlor zwar die bleichende Flüssigkeit ihre bleichende Eigenschaft bald, fällte aber dann die Silbersalze, zum Beweis, dafs sie nun Chlorkalium enthielt. Diefs ist nicht anders erklärbar, als dafs das Chlor mit Kali Chlorkalium, und mit der Oxychlorsäure chlorige Säure und chlorigsaures Kali gebildet hat. Auch das aus chlorsaurem Kali mit Schwefelsäure entwickelte gelbe Gas gab, in Kali geleitet, eine bleichende Flüssigkeit. Aus seinen Versuchen schliefst Liebig, dafs die Säure in den bleichenden Salzen $\dddot{Cl}$ ist.

Im vorigen Jahresbericht, pag. 144., führte ich E. Dingler's Versuche an, die beweisen sollten, dafs die Erscheinungen mit dem Chlorkalk nicht mit den obigen Ansichten zur Erklärung seiner Zusammensetzung vereinbar wären. Dingler hat diese Einwürfe im Octoberheft 1829 von Kastner's Archiv (B. XVIII. 252.) reproducirt. Mit Hinweisung auf den von mir im vorigen Jahresb.

geäußerten Satz, daß man zur Erörterung von Theorien den Leitfaden nicht in den verwickeltsten Fällen suchen, sondern umgekehrt von dem Einfacheren zu dem Verwickelteren gehen müsse, gebe ich offen zu, daß die von Dingler genannten Fälle, in der von mir über die Zusammensetzung des Bleichsalz gegebenen Erklärung, beim Chlorkalk Verhältnisse voraussetzen, welche bei Kali und Natron, wenn sie mit Chlorgas gesättigt werden, nicht eintreffen. Um eine richtige Ansicht zu bekommen, ist es nicht genug, sich damit zu begnügen, Schwierigkeiten zu sehen, man muß sie auch erörtern, und vor Allem Allgemeinheit in den Resultaten suchen.

Bromkalk und Jodkalk.

Versuche, die ich mit Verbindungen von Brom und Jod mit Kalkhydrat anstellte, scheinen indessen, wie beim Chlorkalk, in Schwierigkeiten verwickelt zu sein. Kalkhydrat, genau mit überschüssigem Brom vermischt, und dieser Ueberschuß alsdann in verdünnter Luft unter einer Glasglocke abgedunstet, unter welcher sich eine concentrirte Kalilauge befand, gab eine trockene, hell zinnoberrothe Masse, die ohne allen Geruch ist. Schon die Farbe deutet hier auf eine Verbindung mit Brom in einem größeren Verhältnisse als dem der neutralen Sättigung. Wenn man aber diese rothe Masse mit ein wenig Wasser übergießt, so wird sie gelb, und die Lösung, welche gleichfalls gelb ist, enthält Kalkerde im Ueberschuß, so daß sich an der Luft kohlensaurer Kalk aus ihr niederschlägt; allein sie bleicht Pflanzenfarben. Setzt man mehr Wasser hinzu, so wird die Farbe des Ungelösten blaß, und endlich, bei vielem Wasser, verwandelt sich die Flüssigkeit ganz zu einer bloßen Lösung von bromsaurem Kalk und basi-

schem Bromcalcium, während viel Kalkhydrat ungelöst bleibt.

Wenn man Jod in grofsem Ueberschufs mit Kalkhydrat zusammenreibt, und die wohl vermengte Masse bei +30° C. in luftleerem Raum neben einer concentrirten Lauge von kaustischem Kali stehen läfst, so verfliegt allmählig der Ueberschufs des Jods, die Luft im Gefäfse hört nach einiger Zeit auf gefärbt zu sein, und man erhält einen schwarzen Jodkalk, welcher mit Wasser eine dunkelbraune Lösung gibt, unter Zurücklassung einer schwarzen Masse, welche beim Waschen zuerst braun wird und sich dann in Kalkhydrat verwandelt, verunreinigt mit jodsaurem Kalk. Hier haben also Brom und Jod gleiche Erscheinungen hervorgebracht.

Obgleich ich mir nicht getraue mit Bestimmtheit anzugeben, welche Verbindungen hier gebildet, und wie sie durch den Zutritt des Wassers verändert werden, so scheint mir doch in Baup's Entdeckung, nach welcher es mehrere Verbindungen von Kalium und Jod gibt, der Schlüssel zur Erklärung zu liegen. Calcium gibt ähnliche Verbindungen, und wenn man in einer concentrirten Lösung von Jodcalcium Jod bis zur Sättigung auflöst, so erhält man eine schwarze Flüssigkeit, welche, bei Verdunstung in einem abgeschlossenen Raum neben trocknem Kalihydrat, zu grofsen schwarzgrünen, fast metallischglänzenden Krystallen anschiefst. Diese sind ein Jodcalcium, welches einem höheren Verbindungsgrad als dem mit Sauerstoff im Kalk entspricht. Vermischt man die concentrirte Lösung dieses Salzes mit Kalkhydrat, so erhält man eine schwarze, pulverförmige Masse, und der gröfste Theil des Salzes schlägt sich mit

dem Kalkhydrat nieder; ob aber dieses eine Folge davon ist, daſs sich das überschüssige Jod mit dem Hydrat, und der überschüssige Kalk mit dem Jodcalcium verbindet, oder ob sich das schwarze Salz mit dem Kalkhydrat vereinigt, oder endlich ob Alles zugleich geschehe, ist nicht so leicht zu entscheiden.

Inzwischen scheinen die gefärbten Verbindungen, welche diese beiden Salzbilder mit Kalkhydrat hervorbringen, aus dem bereits angeführten Grund dadurch zu entstehen, daſs das Calcium mit den Salzbildern höhere Verbindungen, als die seinem Oxyde entsprechende gibt, welche sich mit dem Oxyde zu unlöslichen und von Wasser zersetzt werdenden Körpern vereinigen. Wenn aber diese Erklärung richtig ist, welche bis jetzt nur vorschlagsweise angenommen werden kann, so folgt auch daraus, daſs zur Bildung von Calcium ein Theil des Salzbilders sich oxydiren muſs, gleich wie der Phosphor oder der Schwefel bei ihren ähnlichen Verbindungen. Es ist indeſs nicht meine Meinung, diese Thatsachen als Beweise für oder gegen die streitigen Ideen anzuführen, weil sie dazu noch zu sehr im Dunklen liegen. Ich will nur hinzufügen, daſs ich das Chlor nicht mit Chlorüren verbinden konnte, und das Brom nur schwach mit Bromüren, so daſs z. B. Bromcalcium im wasserhaltigen Zustande seinen Ueberschuſs von Brom verlor, als das Salz in einem abgeschlossenen Raum neben trocknem Kalihydrat verdunstet wurde.

Kohlensaure Metallsalze.

Setterberg*) hat mehrere kohlensaure Metallsalze untersucht. Kohlensaures Kobaltoxyd, im

*) K. Vet. Acad. Handl. 1829, pag. 120.

Kochen niedergeschlagen, kann als $2\dot{Co}^2\,\ddot{C}+\dot{Co}\,\dot{\bar{H}}^4$ betrachtet werden; kohlensaures Nickeloxyd wird dem gröfsten Theil nach zersetzt und enthält ungefähr 5¼ Proc. Kohlensäure, wenn es aus einer verdünnten, kochenden Lösung gefällt wird; aus einer concentrirten erhält man es mit 15 Procent Kohlensäure. Kohlensaures Quecksilberoxydul ist $\dot{\bar{Hg}}\,\ddot{C}$; kohlensaures Quecksilberoxyd dagegen $\dot{\bar{Hg}}^4\,\ddot{C}$. Kohlensaures Silberoxyd ist $\dot{Ag}\,\ddot{C}$.

Schwefelsalze.

Ueber die Natur der von mir vor einigen Jahren beschriebenen Klasse von Salzen, die ich Schwefelsalze genannt habe, äufsert Raab*) Folgendes: „ihre chemischen Eigenschaften zeigen nur zu deutlich, dafs sie Sauerstoff enthalten, und dafs sie aus einem Schwefelmetall und einer Verbindung eines electronegativen Oxyds mit einer Basis bestehen;" und weiter unten**): „dafs die Arsenikschwefelsalze mit den übrigen analog sind und aus Schwefelkalium oder einem anderen Schwefelmetall und Arsenikoxyd oder einer Verbindung von Arsenikoxyd bestehen." In einer Note fügt er hinzu: „Im Allgemeinen wird Alles, was von berühmten Männern ausgeht, für unfehlbar gehalten. Andere werden, wenn auch Zweifel in ihnen aufsteigen, aus Hochachtung oder aus Furcht, lächerlich zu erscheinen, von einer offenen Aeufserung ihrer Zweifel zurückgehalten." So sehr auch ein jeder wahrer Wissenschaftsfreund das, von keiner vorausgegangenen Autorität mifsleitete, freisinnige Streben, das Rechte zu erfahren, billigt und billigen mufs, so sehr ist auch von der anderen Seite eine

*) Buchner's Repertor. XXX. 188.

**) A. a. O. pag. 207.

Keckheit tadelnswürdig, die Anderer Angaben verwirft, ohne factische Beweise dagegen zu geben, oder die sich dabei auf falsch angegebene Thatsachen zu stützen sucht. — Zu dieser Bemerkung werde ich durch folgende Vergleichung zwischen einer Angabe von mir und einer von Raab veranlaſst, die er zur Stütze seiner Ansicht anführt, wobei er aber den Leser in gänzlicher Unwissenheit läſst, ob es eine nach mir angeführte Thatsache, oder eine von Raab später gemachte Correction meiner Angaben ist.

Ich habe angegeben *): Werden Krystalle von molybdänschwefligem Schwefelkalium in einer sauerstoffgasfreien Atmosphäre, z. B. in Wasserstoffgas, erhitzt, so wird das Salz grau, ohne daſs sich etwas davon sublimirt oder in Gasform entwickelt. Beim Auflösen in Wasser bleibt nur graues Schwefelmolybdän zurück, und der aufgelöste Theil hat eine schöne brandgelbe Farbe.

Raab sagt **): Werden diese Krystalle in Wasserstoffgas erhitzt, so wird ein Theil des Oxyds reducirt, die Krystalle werden grau und hinterlassen beim Auswaschen mit Wasser reducirtes Molybdän.

Einzelne Salze. Jodkalium.

Schindler ***) hat die verschiedenen Methoden untersucht, die man zur Bereitung des Jodkaliums vorgeschlagen hat, und findet, daſs die Sättigung von kaustischem Kali mit Jod von allen die vortheilhafteste ist. Der Verlust, der beim Glühen des jodsauren Kali's entstehen soll, ist nach ihm sehr unbedeutend und rührt mehr von Spritzen

*) Lehrbuch d. Ch. II. 523. Dresden 1826.

**) A. a. O. pag. 189.

***) Geiger's Magazin für Pharm. XXV. 55.

her, welches durch das Entweichen von Sauerstoffgas verursacht wird, als von einer Verflüchtigung des Salzes, die erst bei starker Rothglühhitze statt findet. Nach seiner Vorschrift soll man das Salz in einer kleinen, in einen Tiegel mit Sand gestellten Flasche schmelzen; so wie es ruhig fliefst, ist alle Jodsäure zersetzt; was aufgespritzt ist, sitzt noch in der Flasche, die man gerade da, bis wo der Sand stand, absprengt, wodurch man das aufgespritzte, unzersetzte für sich bekommt und es bei einer anderen Operation zugesetzt werden kann. Die Bereitung sowohl aus Schwefelkalium mit Jod, als auch die mit Schwefelwasserstoffgas, welches in jodsaures Kali geleitet wird, verwirft er aus dem Grunde, dafs sich in der Auflösung schwefelhaltige Verbindungen bilden, und der niederfallende Schwefel Jod enthält. Dieser Punkt scheint mir jedoch einer neuen Untersuchung zu bedürfen.

Chlornatrium.

Hefs*) hat mehrere Kochsalz-Proben von den Sibirischen Salzsiedereien in der Gegend von Irkutsk und aus dem Meerwasser von Okhotsk analysirt. Die Veranlassung dazu war, dafs bei der Aufbewahrung des Salzes in den allgemeinen Magazinen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ Salz verloren ging, ohne dafs man diefs gänzlich einer unsicheren Verwaltung zuschreiben zu können glaubte. Hefs fand nun, dafs diese Salzvorräthe aus einem sehr unreinen Salz bestanden, in dem die Quantitäten von fremden Substanzen zwischen 6 und 25 Procent variirten und gewöhnlich 20 betrugen. Diese fremden Salze waren, aufser schwefelsaurem Natron, die Chlorüre

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 428.

von Calcium, Magnesium und Aluminium. Letzteres fand sich im Salz von Okhotsk bis zu 7¾ Proc. Die Gegenwart dieser zerfliefslichen Salze erklärt hinreichend die Verluste in den Magazinen, und, nach Hefs's Meinung, auch die ungewöhnliche scorbutische Anlage, welche man bei den Einwohnern dieser Länder, und nicht bei ihren Nachbarn, den Mongolen, findet, die andere Salzsorten brauchen.

Salze von Natrium mit Chlor, Brom und Jod.

Mitscherlich *) hat ausführlich bewiesen, dafs die von Natrium mit Chlor, Brom und Jod gebildeten Salze isomorph sind; dafs aber die beiden letzteren bei einem gewissen höheren Wärmegrad stets mit derselben Atomenanzahl Krystallwasser anschiefsen, die das Kochsalz nur bei —10° aufnimmt. Das Bromnatrium mufs über +30°, und das Jodnatrium über +40° bis 50° anschiefsen, um wasserfreie cubische Krystalle zu bilden, auf denen sich häufig dieselben Treppenformen zeigen, wie auf dem Kochsalz. Mitscherlich fand in diesen Salzen 4 Atome Wasser, welches in den wasserhaltigen Krystallen des Kochsalzes 0,3802, in denen vom Bromnatrium 0,2637, und in denen vom Jodnatrium 0,2023 beträgt. — Mitscherlich hat die Winkel der wasserhaltigen Krystalle gemessen.

Chlorsaures und bromsaures Natron.

Ferner hat er gefunden, dafs chlorsaures und bromsaures Natron isomorph sind und in der, bei künstlichen Krystallen weniger gewöhnlichen Form von Tetraëdern anschiefsen.

Jodigsaures Natron.

Mitscherlich **) hat ferner das proble-

---

*) Poggend. Annal. XVII. 385.

**) A. a. O. pag. 481.

matische jodigsaure Natron untersucht, dessen im Jahresb. 1829., pag. 170., erwähnt wurde, und hat gefunden, dafs es vermittelst wasserfreien Alkohols in aufgelöst werdendes Jodnatrium und ungelöst bleibendes jodsaures Natron zersetzt werden kann, wodurch sich ihre relativen Mengen und ihr Krystallwasser-Gehalt bestimmen liefsen. Als Doppelsalz betrachtet, entspricht seine Zusammensetzung der Formel $NaI + \dot{Na}\ddot{\bar{I}} + 20\dot{\bar{H}}$, d. i. 37,48 jodsaurem Natron, 28,37 Jodnatrium und 34,15 Krystallwasser. Dagegen als ein Sauerstoffsalz von Natron mit einer Oxydationsstufe des Jods betrachtet, wird die Formel $\dot{Na}\ddot{\bar{I}} + 10\dot{\bar{H}}$; es besteht dann aber nicht mehr aus jodiger Säure und Natron, sondern enthält eine niedrigere Oxydationsstufe, die z. B. der Verbindung des Stickstoffoxyds mit Kali, $\dot{K}\ddot{\bar{N}}$, entsprechen würde, und könnte vielleicht Jodoxydkali oder unterjodigsaures Kali genannt werden, wenn man es nicht als Doppelsalz betrachten wollte. In diesem Falle würde es ein Jodoxyd enthalten, welches aus 88,75 Jod und 11,25 Sauerstoff besteht.

Salpetersaures Natron.

Marx*) hat einige Eigenschaften des salpetersauren Natrons erforscht. Er bestimmte seine Krystallwinkel, und sein spec. Gewicht fand er durch Wägen in Rüböl von 0,9141 (ohne Angabe der Temperatur) zu 2,1880. Bei Bestimmung seiner Löslichkeit in Wasser fand er das höchst merkwürdige Resultat, dafs Wasser bei —6° Temperatur fast 3mal so viel auflöst, als bei +10°. Folgende Aufstellung zeigt, wie viel Salz von 100 Th.

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 387 und 403.

Wassers von den angegebenen Temperaturen aufgelöst wird:

— 6°	—63,1	+ 16°	— 55,0
— 3	—75,3	+ 56	— 67,9
— 0	—80,0	+100	—127,8
+10	—22,7	+119	—218,5.

Lithionsalze.

Hermann*) hat verschiedene Lithionsalze untersucht. Bei langsamem Zerfliefsen von Chlorlithium in der Luft, bildeten sich darin grofse 4seitige, dem Anschein nach rechtwinklige Prismen, mit 2 breiteren Seitenflächen. Sie haben das Eigenthümliche, dafs, wenn man sie zwischen zwei Fingern fafst und auf Löschpapier legt, sie in dem Berührungspunkt undurchsichtig werden, und diefs sich über den ganzen Krystall ausbreitet, der nachher bei der geringsten Berührung zu einem zerfliefslichen Mehl zerfällt. Zur Darstellung von reinem Lithion schlug Hermann Chlorlithium mit kohlensaurem Ammoniak nieder; auch fand er, dafs es sich eben so gut durch kohlensaures Natron fällen lasse, ohne dafs das kohlensaure Lithion natronhaltig würde. Im schwefelsauren Lithion fand er 14,3 Krystallwasser. Ich habe 14,209 gefunden, $=L\dot{\ddot{S}}+\dot{H}$.

Unterschwefligsaures Ammoniak.

Pfaff**) hat gefunden, dafs unter den Destillationsproducten von Thierstoffen, aufser kohlensaurem, auch unterschwefligsaures Ammoniak enthalten sei, welches sich dadurch zu erkennen gibt, dafs die ammoniakalische Flüssigkeit, nach dem Neutralisiren mit Essigsäure, mit salpetersaurem Silberoxyd einen weifsen Niederschlag bildet, der nach-

*) Poggend. Annal. XV. 480.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. I. 237.

her braun und zuletzt schwarz wird, und von dem sich Pfaff überzeugt hat, daſs er unterschwefligsaures Silberoxyd war.

Kobaltsaures Ammoniak.

E. Dingler *) hat das kobaltsaure Ammoniak untersucht. Es wurde auf die Weise erhalten, daſs oxalsaures Kobaltoxyd und Ammoniak in einem offenen Gefäſse hingestellt wurden, wobei sich nach und nach eine gewisse Menge kobaltsaures Ammoniak bildete, welches zur Befreiung von kohlensaurem und oxalsaurem Ammoniak mit Kalkhydrat vermischt und damit eine Zeit lang in Berührung gelassen wurde. Die Flüssigkeit wurde darauf abfiltrirt und mit Salpetersäure gesättigt. Man sieht nicht den Grund zu diesen Umwegen ein, da man dieses Salz mit salpetersaurem Kobaltoxyd und Ammoniak ganz leicht darstellen kann, wenn man nicht beabsichtigt, die Verbindung frei von Salpetersäure zu erhalten. Diese Auflösung wird nicht von Schwefelwasserstoff verändert, aber wasserstoffschwefliges Schwefelammonium schlägt daraus Schwefelkobalt nieder, von dem Dingler annimmt, daſs es aus Co + 2 S, die Kobaltsäure also aus Co + 2 O zusammengesetzt sei. Das niedergeschlagene $\overset{\prime\prime}{Co}$ war in kochender Salzsäure löslicher, als das nach Setterberg's Methode hervorgebrachte.

Schwefelsaurer Kalk.

Man hat die Bemerkung gemacht, daſs nicht aller Gyps durch Brennen eine Masse gibt, die nach dem Uebergieſsen mit Wasser gleich stark erhärtet. Der weniger reine Gyps vom Montmartre, der 0,12 kohlensauren Kalk enthält, gibt eine viel härtere künstliche Gypsmasse, als der gebrannte krystallisirte, und diesen Umstand wollte man dem

*) Kastner's Archiv. XVIII. 249.

Ueberschuſs an Basis zuschreiben, den der unreine Gyps im Brennen durch den kohlensauren Kalk bekommen hat. Gay-Lussac *) hat die Unrichtigkeit dieser Erklärung erwiesen, indem er bemerkt, daſs der Gyps einer, höchstens zu +150° gehenden Temperatur ausgesetzt wird, wobei sich der kohlensaure Kalk noch nicht zersetzt. Gay-Lussac erklärt die Erscheinung daraus, daſs es nicht denkbar sei, daſs der Gyps nach dem Brennen eine gröſsere Härte bekomme, als vorher, und daſs folglich der Gyps, welcher vor dem Brennen am härtesten gewesen ist, auch die härteste gegossene Gypsmasse gebe; dagegen könne der weiche krystallisirte Gyps nicht durch Brennen und Gieſsen mit Wasser härter als der krystallisirte werden, was von der ursprünglichen gegenseitigen Aggregation der Molecule abhänge. Planche**) hat später von dieser Erscheinung eine andere, wie es scheint, befriedigendere Erklärung gegeben. Bekanntlich verliert der Gyps durch eine zu hohe Temperatur die Eigenschaft, mit Wasser zu erhärten. Er verliert schon bei +78° bis 80° sein Krystallwasser, und jede darübergehende Temperatur vermindert nur seine Eigenschaft zu erhärten. Krystallisirter Gyps wird zwar bei dieser Temperatur auf seiner Oberfläche unklar, allein dieſs geht nicht weiter in die Masse fort, ohne daſs die Temperatur der äuſseren Theile zu hoch wird. Reibt man ihn zu Pulver und erhitzt ihn unter Umrühren, so verliert er sein Wasser bei +100° und erhärtet gut. Daſs der Montmartre-Gyps so hart

---

*) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 436.

**) Journ. de Ch. medic. V. 637.

wird und sich so leicht brennt, hat darin seinen Grund, dafs er mit so vielem kohlensauren Kalk gemengt ist, der nicht durch das Brennen in den porösen, die Wärme schlecht leitenden Zustand, wie der Gyps selbst, übergeht, und die Wärme in die Masse einleitet.

Chlorbaryum.

Die mifsbilligenden Urtheile, die ich im Jahresbericht 1827, p. 179., über eine gröfsere Arbeit von Thomson fällte, welche die Festsetzung derjenigen Zahlen, die als die Atomgewichte der einfachen Körper betrachtet werden sollen, zum Endzweck hatte, sind allmählig auch nach England gelangt. Wenn auch von der einen Seite sowohl Thomson selbst, als auch einer seiner Landsleute diese Kritik zu vernichten suchten, dadurch, dafs sie sie als das Urtheil über die Person und nicht über die Sache, und durch andere Motive, als durch wissenschaftliches Interesse veranlafst, betrachteten, so ist hierdurch von der anderen Seite eine factische Prüfung von Thomson's Genauigkeit hervorgerufen worden, die früher oder später, nur durch Darlegung von Thatsachen, entscheiden wird, ob das von mir über Thomson's Arbeit gefällte Urtheil unverdient war oder nicht.

Thomson hat einen Theil seiner Zahlen durch doppelte Zersetzung mit Chlorbaryum auf die Weise bestimmt, dafs er, nach Festsetzung seines Atomgewichts und Abwägung eines Atomgewichtes davon, ein Atomgewicht eines schwefelsauren Salzes, z. B. von schwefelsaurem Kali, welches er freilich vorher kennen mufste, abwog, sie nun beide auflöste und mit einander vermischte, wo dann weder Chlorbaryum noch schwefelsaures Kali übrig blieb. Dieser Versuch ist von der Beschaffenheit, dafs, wenn auch die relativen Atom-

gewichte richtig bekannt wären, er nicht mit der Genauigkeit ausführbar wäre, daſs nicht eines der Salze im Ueberschuſs bleiben würde, da sich die Empfindlichkeit der Waagbalken niemals bis auf so kleine Mengen erstrecken kann, als die sind, die noch deutlich eine sichtbare Reaction in einer nicht zu verdünnten Flüssigkeit hervorbringen können; allein auſserdem habe ich auch gezeigt (Lehrbuch d. Chemie, Th. III. 105.), daſs bei genauer Befolgung von Thomson's Atomgewichten in dem angeführten Versuch 2¼ Proc. von dem angewandten Chlorbaryum unausgefällt bleibt. Diese Thatsache, wenn sie richtig angegeben ist, beweist sogleich die Unrichtigkeit einer groſsen Anzahl von Thomson's Atomgewichten. Thomson hat darauf erwiedert*), daſs, wiewohl er nachher gefunden habe, daſs das Chlorbaryum, so wie man es zu kaufen bekomme, zuweilen Chlorblei (?) enthalte, und er sich nicht mehr recht erinnere, ob er bei seinen Versuchen „to establish the first principles of Chemistry" ein gekauftes oder ein von ihm selbst gereinigtes Chlorbaryum angewandt habe, er sich doch nun reines Chlorbaryum verschafft und den oben citirten Versuch nicht allein selbst wiederholt habe, sondern ihn auch von mehreren, wenigstens sechs, seiner practischen Eleven habe wiederholen lassen, die alle, wie er selbst, die vollkommene Richtigkeit seiner Angabe bestätigt hätten.

Turner hat darauf diese Frage einer besonderen Prüfung unterworfen**), und dabei Resultate

*) Phil. Magazin. Mars 1829, pag. 221.

**) Philosophical Transactions, 1829, P. I. 291.

bekommen, die mit den meinigen so nahe übereinstimmen, daſs die Abweichung erst auf die 5te Stelle von der Zahl fällt, welche das Gewicht des analysirten Körpers darstellt, auf welcher Stelle auch, wie ich schon lange vorher gezeigt, bei guten Analysen erst die Beobachtungsfehler sich zu zeigen anfangen*). — Turner hat dabei eine ganz bemerkenswerthe Thatsache beobachtet, die auſserdem die Unbrauchbarkeit der Thomson'schen Methode für diesen Fall zeigt, daſs nämlich mit dem schwefelsauren Baryt eine Portion schwefelsaures Kali, wahrscheinlich in Folge von Doppelsalz-Affinität, niedergeschlagen wird, daſs ein Ueberschuſs von Chlorbaryum in der ausgefällten Flüssigkeit diesem Uebelstand nicht vorbeugt, und daſs auch durch wiederholtes Auswaschen das schwefelsaure Kali nicht absolut ausgewaschen werden kann, wiewohl kochendes Wasser, sobald das überschüssige Chlorbaryum entfernt ist, sogleich schwefelsaures Kali auszuziehen anfängt.

Thorerdesalze.

Ich habe die Thorerdesalze von den meisten Säuren untersucht**). Davon verdient hier nur die Verbindung dieser Säure mit Schwefelsäure und ihr Doppelsalz mit schwefelsaurem Kali angeführt zu werden. In einem Ueberschuſs von Schwefelsäure aufgelöst und freiwillig verdunsten gelassen, schieſst das schwefelsaure Salz in klaren rhomboëdrischen Krystallen an, die in warmer und trockner Luft milchweiſs werden, ohne zu zerfallen. Sie enthalten 5 Atome Krystallwasser. Wird eine Auflösung dieses Salzes in Wasser erhitzt, so

*) Annales de Chim. T. X. 279.

**) K. V. Acad. Handl. 1829, pag. 18.

wird sie zuerst unklar, und coagulirt darauf, wenn sie etwas concentrirt war. Sie setzt dann ein Salz ab, welches nur 2 Atome Krystallwasser enthält. Dasselbe Salz setzt sich auch beim Verdunsten der neutralen Auflösung des Salzes bei $+25^{\circ}$ als eine wollige Vegetation ab. Das Doppelsalz mit schwefelsaurem Kali wird niedergeschlagen beim Vermischen des aufgelösten schwefelsauren Salzes mit einer concentrirten kochendheifsen Lösung von schwefelsaurem Kali, und kann auf diese Art vollkommen ausgefällt werden. Es ist in reinem Wasser löslich, und schiefst in klaren, dem Anschein nach rechtwinkligen 4seitigen Prismen an. Seine Auflösung in Wasser wird in geringem Grad durch Kochen zersetzt, indem sie sauer wird und sich ein basisches Salz absetzt. Das Doppelsalz ist $\dot{K}\dddot{S}+\dot{T}h\dddot{S}+\dot{H}$.

Jodmangan.

Lassaigne *) hat das Jodmangan untersucht, welches er durch Auflösen von kohlensaurem Manganoxydul in Jodwasserstoffsäure erhielt. Es ist ein farbloses, zerfliefsliches Salz, welches beim Abdampfen krystallinisch wird und in verschlossenen Gefäfsen geglüht werden kann. Durch Auflösung von Manganoxyd in Jodwasserstoffsäure wird eine Verbindung erhalten, die beim Abdampfen zersetzt wird, selbst bei gewöhnlicher Lufttemperatur im luftleeren Raum. Er versuchte nicht, Jod mit der concentrirten Lösung von Jodmangan zu verbinden.

Jodeisen.

Durch Auflösung von Eisenoxyd in Jodwasserstoffsäure erhielt derselbe eine rothe Auflösung, die beim Verdunsten Jod verlor und zu Jodür wurde.

Kra-

*) Journal de Ch. medic. V. 331.

Kramer*) hat eine neue Bereitungsmethode für das rothe Cyaneisenkalium beschrieben; sie besteht darin, daſs man Berlinerblau mit chlorigsaurem Kali behandelt. Diese Operation gibt indessen von dem rothen Salz nicht mehr, als sich aus dem im Berlinerblau befindlichen Cyankalium-Gehalt bilden kann, also nur sehr wenig. Viel mehr erhält man, wenn man statt dessen gewöhnliches Cyaneisenkalium mit chlorigsaurem Kali, oder selbst mit dem sogenannten Chlorkalk, behandelt; allein diese Bereitungsmethode ist in keiner Hinsicht mit der von Leopold Gmelin angegebenen zu vergleichen.

Rothes Cyaneisenkalium.

Bischof**) hat gezeigt, daſs solche natürliche eisenhaltige Wasser, die in verkorkten Krügen ihren Eisengehalt leicht verlieren, vollkommen conservirt werden können, wenn man beim Füllen des Wassers zu jeder Bouteille einen oder einige Gran Zucker setzt. Diejenigen indessen, welche viel schwefelsaure Salze enthalten, werden durch dieses Mittel nach einigen Monaten leicht hepatisch, wodurch sich das Eisen als Schwefeleisen niederschlägt; zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat man daher zu solchen nur so wenig Zucker als möglich zuzusetzen.

Kohlensaures Eisenoxydul.

Kastner***) theilt folgende Angabe mit: „Als ich in meinen Vorlesungen 1828 — 29 zur Lehre vom Cyan kam, bereitete ich, durch Kochen mit Wasser und Berlinerblau, sowohl aus Quecksilberoxyd als aus Mennige, eine Cyanverbindung,

Vermeintliches Cyanblei.

*) Journal de Pharm. XV. 98.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 26.

***) Kastner's Archiv, XVII. 384.

um zu zeigen, dafs die Mennige in diesem Versuche das rothe Quecksilberoxyd ersetzen könne, was auch vollkommen glückte. '— Das liquide blausaure Bleioxyd ist übrigens ein empfindliches Reagens, sowohl für Eisensalze, als schwefelsaure Salze." Diese Angabe kam mir beim Lesen so unwahrscheinlich vor, dafs ich sogleich den Versuch wiederholte, wobei es sich ergab, dafs das neue Bleisalz weiter nichts war, als eine kleine Menge rothen Cyaneisenkaliums, das sich, wie bei Kramer's Methode mit chlorigsaurem Kali, aus dem im Berlinerblau befindlichen Cyankalium gebildet hatte. Die gekochte Masse war ein Gemenge von gewöhnlichem Cyanbleikalium, Eisenoxyd und überschüssiger Mennige. In der Auflösung befand sich keine Spur von Blei.

Schwefelcyanblei.

Liebig*) hat gezeigt, dafs die Angaben über das Schwefelcyanblei unzuverlässig sind, und dafs dieses Salz in Wasser nicht so löslich ist, wie man glaubte. Bei Vermischung der Auflösungen von Schwefelcyankalium und essigsaurem Bleioxyd, entsteht anfangs kein Niederschlag; nach einer Weile aber setzen sich kleine, gelbe, glänzende Krystalle ab, die beständig an Gröfse zunehmen. Durch Waschen verlieren sie ihren Glanz und verwandeln sich in ein gelbes, in Wasser unlösliches Pulver. Bei der trocknen Destillation gibt es Schwefel, Schwefelkohlenstoff, Cyangas und Schwefelblei. Wird Bleiessig mit Schwefelcyankalium gefällt, so entsteht ein starker weifser Niederschlag, der beim Trocknen gelb und pulverförmig wird. Er ist ein basisches Schwefelcyanblei $= PbCyS^2 + 2\dot{P}b$.

*) Poggend. Annal. XV. 546.

Brunner *) hat zwei basische Salze von Schwefelsäure und Kupferoxyd, von einer höchst unwahrscheinlichen Zusammensetzung, beschrieben und analysirt. Als die Auflösung des Doppelsalzes von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kupferoxyd zwischen +60° und 100° erhitzt wurde, trübte sie sich, unter Bildung von aufgelöst bleibendem sauren schwefelsauren Kali. Der Niederschlag war ein hellgrünes, undeutlich krystallinisches Pulver, welches nach einem Mittel von drei Analysen aus $\dot{C}u^4 \dddot{S}^3 + \dot{K}\dddot{S} + 4\dot{H}$ bestehen soll; als dasselbe so lange mit Wasser gekocht wurde, als dieses noch etwas auszog, blieb ein blafsgrünes Pulver zurück, welches aus $\dot{C}u^{15} \dddot{S}^4 + 12\dot{H}$ bestand. — Der Fehler scheint nicht in den Analysen zu liegen, sondern darin, dafs Gemenge analysirt wurden.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

Herschel **) beobachtete folgendes Verhalten vom schwefelsauren Kupferoxyd-Kali: Schmilzt man es in einem Platinlöffel über der Flamme einer Spirituslampe, und läfst dann die schön grüne Masse erstarren, so sieht man in ihrem Innern sich Kryställe bilden, woranf Alles zusammen erstarrt. Nach einigen Augenblicken fängt die Masse zu zerspringen an, und es entsteht an den Rändern eine sonderbare Bewegung, indem kleine Theilchen unaufhörlich in die Höhe geworfen werden und zurückfallen; sobald diefs aufgehört hat, ist das Ganze zu Pulver zerfallen. Der Versuch läfst sich mit derselben Masse mehrere Male wiederholen.

Schwefelsaures Kupferoxyd-Kali.

Becquerel ***) hat eine Reihe von Doppel-

Doppelsalze

*) Poggend. Annal. XV. 477.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 152.

***) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 33.

von basischem Chlorkupfer mit Chlorüren.

salzen von basischem Chlorkupfer, $\dot{Cu}Cl + 3\dot{Cu}$, mit den Chlorüren von Kalium, Natrium, Ammonium, Baryum, Strontium, Calcium und Magnesium entdeckt, die sich in der pag. 29. erwähnten Vorrichtung bilden, wenn in den einen Schenkel des umgekehrten Hebers salpetersaures Kupfer, und in den anderen das Chlorür in concentrirter Auflösung gegossen wird; ein Kupferblechstreifen wird nun so gebogen, daſs er in beide Schenkel zu stehen kommt, und die Oeffnung verkittet. Nach 7 bis 8 Monaten findet man auf dem Kupfer in dem Schenkel, worin die Lösung des Chlorürs war, eine Menge Krystalle, die von allen diesen Chlorüren Tetraëder bilden und nach einem Jahr 2 bis 3 Millimeter groſs werden. Anfangs sind die Krystalle völlig ausgebildet, aber je länger der Versuch dauert, um so mehr werden sie an den Kanten abgestumpft, gleichsam als wenn die wirkende Kraft sie nicht mehr fertig zu bilden vermöchte. Diese Doppelsalze werden von reinem Wasser zersetzt, welches das lösliche Chlorür auszieht, während das basische Salz zu Pulver zerfällt.

Silber und Blei bilden auf gleiche Weise mit denselben Chlorüren Doppelsalze, die mit den vorhergehenden isomorph sind.

Jodkupfer-Ammonium.

Berthemot*) hat das Jodkupfer-Ammonium beschrieben. Man erhält es, wenn eine gesättigte Auflösung eines Kupfersalzes in Ammoniak mit Jodkalium vermischt wird. Das niederfallende Doppelsalz scheidet man von der Flüssigkeit, und löst es in warmem kaustischen Ammoniak, woraus es beim Erkalten in blauen Tetraëdern anschieſst; es

*) Journal de Pharm. XV. 445.

ist also mit den vorhergehenden Chlorsalzen isomorph. Von wenigem Wasser wird es unverändert aufgelöst; durch Verdünnung wird es unter Fällung eines basischen Salzes zersetzt.

Mercurius praec. albus.

Zu dem im Jahresb. 1828., pag. 154., und 1829., pag. 181., Angeführten über Mitscherlich's d. j. und Soubeiran's Untersuchungen über mehrere basische Doppelsalze von Ammoniak mit Quecksilber, ist noch hinzuzufügen, dafs der erstere eine Erklärung über seine Resultate gegeben hat *), worin er zeigt, dafs seine Analyse, nach welcher der Mercurius praecipitatus albus $NH^4Cl + 2\dot{H}g$ ist, die richtige ist, und dafs die Ursache der Abweichung zwischen seinem und Soubeiran's Resultat darin liegt, dafs diese Verbindung durch Auswaschen Salmiak verliert, und sich also eine andere Verbindung bildet.

Quecksilberjodid.

Hayes **) gibt an, dafs das Quecksilberjodid beim Sublimiren in grofsen, schwefelgelben, rhombischen Tafeln krystallisirt erhalten werde; sie sind in der Luft, selbst dem Sonnenlicht ausgesetzt, unveränderlich; werden sie aber an einem Punkt gerieben oder nur mit einer feinen Spitze geritzt, so nimmt der geritzte Punkt eine reiche, scharlachrothe Farbe an, die sich mit einer sichtbaren Bewegung durch die ganze Masse des Krystalls, oder, wenn es eine Krystallgruppe war, selbst bis in die entferntesten Spitzen dieser Gruppe fortsetzt. Diese Erscheinung ist von gleicher Natur mit der von Hermann am Chlorlithium, und von Wöhler am honigsteinsauren Ammoniak beobachteten, und scheint zu derselben Klasse wie die

*) Poggendorff's Annal. XVI. 41.

**) Jahrb. d. Ch. u. Phys. 1829, III. 199.

von Haidinger entdeckte, durch Wärme bewirkte Veränderung der schwefelsauren Talkerde zu gehören. Durch Schmelzen wird das Jodid wieder gelb. Hayes empfiehlt es als eine gute Malerfarbe.

Cyanquecksilber.

Winkler *) hat für das Quecksilbercyanid folgende Bereitungsmethode, als die in jeder Hinsicht den übrigen vorzuziehende, vorgeschrieben: Man destillirt 15 Drachmen gepulvertes Cyaneisenkalium mit einem Gemenge von 13 Drachmen concentrirter Schwefelsäure und 12 Unzen Wasser, aus einer tubulirten Retorte mit einer gut anlutirten Vorlage, worin 4 Unzen Wasser enthalten sind, bis zur Trockne. Von dem Destillat nimmt man 2 Drachmen besonders, und schüttelt das übrige mit 2 Unzen Quecksilberoxyd, bis der Blausäuregeruch verschwunden ist; man giefst es alsdann ab, und versetzt es mit den abgenommenen 2 Drachmen Blausäure, um die überschüssig aufgenommene Basis zu sättigen, und verdunstet zur Krystallisation, wodurch man 12 Drachmen Cyanid erhält. — Der Rückstand in der Retorte gibt nach dem Auswaschen 5 Drachmen reines Berlinerblau.

Doppelsalz von Quecksilbercyanid und ameisensaurem Kali.

Winkler **) hat auch ein Doppelsalz von Quecksilbercyanid mit ameisensaurem Kali beschrieben; man erhält es, wenn man 2 Th. ameisensaures Kali und 3 Th. Cyanid in Wasser löst, und die Lösung in der Wärme verdunsten läfst. Das Salz bildet glasglänzende Krystallschuppen, die leicht pulverisirbar und leicht in Wasser löslich sind. Es besteht aus $\dot{K}\overline{F} + HgCy$. Wir kennen nun schon viele Doppelsalze, die aus einem

*) Buchner's Repertorium. XXXI. 471.

**) A. a. O. pag. 459.

Sauerstoff- und einem Haloïdsalz bestehen, und deren Existenz viel schärfere Einwürfe gegen die von v. Bonsdorff vertheidigte Ansicht von der Natur doppelter Haloïdsalze enthält, als die von ihm angeführten Reactionen auf Pflanzenfarben für dieselbe sind; denn hier ist offenbar ameisensaures Kali Basis in Beziehung zu seinem Acidum cyanohydrargyricum.

Schwefelsaures Silber.

Vogel*) hat gezeigt, daſs Silber ohne Hülfe von Wärme von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst werde, wiewohl nur langsam. Von wasserfreier Schwefelsäure wird es noch schneller, und ohne Entwickelung von schwefligsaurem Gas, aufgelöst. Er vermuthet, daſs dieſs eine Auflösung von nicht oxydirtem Silber, gleich wie es mit Tellur der Fall ist, sein könne, hat aber zur Prüfung dieser Erklärung keine Versuche angestellt.

Jodsilber.

Martini **) hat eine Methode angegeben, um den Jodgehalt in einem Gemenge von Chlorür und Jodür quantitativ zu bestimmen, selbst wenn die Menge des letzteren nur sehr gering ist. Sie gründet sich auf die ungleiche Löslichkeit des Jodsilbers und Chlorsilbers in Ammoniak. Er fand, daſs von liquidem kaustischen Ammoniak von 0,960 spec. Gewicht, nach einer Mittelzahl von 4 Versuchen, 2500 Th. zur Auflösung von 1 Th. Jodsilber erforderlich sind. Er fällte ein aufgelöstes Gemenge von 60 Th. Chlorkalium und 1 Th. Jodkalium mit salpetersaurem Silberoxyd, behandelte den ausgewaschenen Niederschlag mit kaustischem Ammoniak in kleinen Antheilen, zusammen aber 1600 Th., und als das Gewicht des ungelösten Jodsilbers zu

---

*) Kastner's Archiv. XVI. 108.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829, 2. 154.

dem addirt wurde, was das Ammoniak nach dem obigen Verhältnifs hätte lösen müssen, wurde die Quantität des Jodsilbers mit der angewandten Menge Jodkaliums ganz übereinstimmend gefunden.

Jodplatin.

Lassaigne *) hat das Platinjodid untersucht. Es war nicht direct zu erhalten; er vermischte das Chlorid mit einer sehr verdünnten Lösung von Jodkalium. Die Lösung wurde dadurch sehr dunkelbraun, und beim Erwärmen fiel ein schwarzes unlösliches Pulver nieder, während sich Dämpfe von Jod zu entwickeln anfingen. Durch Glühen zersetzt, wurde metallisches Platin und Jod erhalten, in dem Verhältnifs, welches der Zusammensetzung des Jodids entsprach. Die Tiefe der Farbe, welche die Lösung eines Platinsalzes durch Zusatz eines Jodürs annimmt, ist schon bemerklich, wenn die Flüssigkeit nur $\frac{1}{10000}$ aufgelöstes Platin enthält, und wird nach 10 bis 15 Minuten wie rother Wein gefärbt.

Chlorgold-Kalium und Chlorgold-Natrium.

Bei den von v. Bonsdorff **) angeführten Analysen der Doppelsalze des Goldchlorids enthielt dieses 3mal so viel Chlor, wie das damit verbundene Chlorür; allein nach Javal's Analyse des Kaliumsalzes, sollte das Chlorid nur 2mal so viel Chlor wie das Chlorkalium enthalten, während sich dagegen in Figuier's Analyse vom Natriumsalz das Verhältnifs sich 3 Atomen nähert. L. Gmelin, in seinem vortrefflichen Handbuch, 3te Ausg., Th. I. pag. 1391., hat das Natriumsalz nach dem Kaliumsalz berechnet, und endlich hat Thomson, zuerst in seinem Attempt to

---

*) Journal de Ch. medic. V. 334.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1829, pag. 151.

establish etc., II. pag. 444., gefunden, dafs das Gold im Goldchlorid nur 2 Atome Chlor enthält, was er noch ferner in den Phil. Transact. Roy. Soc. Ed. IX. P. I. p. 23. zu bekräftigen suchte. Aus diesen Gründen hielt ich eine Wiederholung der Analyse dieser beiden Salze für nothwendig. Aus dieser Wiederholung, die in Gesellschaft von W. Johnston aus Edinburg vorgenommen wurde, ergab es sich, dafs das Kaliumsalz von Javal unrichtig analysirt war und aus $KCl + AuCl^3$ besteht, mit 5 Atomen Krystallwasser, welches es durch Verwitterung in trockner Luft verliert. Das Natriumsalz dagegen war $NaCl + AuCl^3 + 4\dot{H}$. Figuier's Analyse war also dem richtigen Verhältnifs approximirt, und Thomson's Analyse unrichtig, mit einem Verlust von 9 Procent Chlor vom Gewicht des Salzes.

Chlortitan-Ammoniak.

H. Rose*) hat gefunden, dafs man durch Sättigung von Chlortitan mit trocknem Ammoniakgas einen pulverförmigen, rothbraunen Körper erhält. Es dauert aber lange, bis das ganze Titanchlorid mit Ammoniak gesättigt ist, und man gelangt nicht anders dazu, als bis es lange einem Ueberschufs von Ammoniakgas ausgesetzt war. Die Verbindung zerfliefst in der Luft, wird weifs und zersetzt sich theilweise beim Auflösen. Eine besonders merkwürdige Eigenschaft dieses Körpers ist sein Verhalten bei der Sublimation. Es entwikkelt sich dabei Salzsäuregas und Stickgas, und man erhält ein gelbliches krystallinisches Sublimat; dabei bleibt aber eine kupferrothe Haut von metallischem Titan zurück. Wird das Sublimat von neuem

*) Poggendorff's Annal. XVI. 57.

erhitzt, so verflüchtigt es sich auf dieselbe Weise und mit abermaliger Zurücklassung von Titan. Dieses metallische Häutchen läfst sich ablösen, und ist auf der Seite, mit der es auf dem Glase safs, polirt und kupferglänzend, auf der anderen Seite aber schwarz. Es ist schade, dafs Rose nicht versuchte, die Dämpfe dieses Salzes durch eine glühende Röhre zu treiben, da es wahrscheinlich ist, dafs auf diese Weise das Maximum von Reduction erreicht, und dadurch ausgemittelt werden konnte, ob die Reduction den ganzen Titangehalt betrifft, oder nur bis zur Bildung eines Salzes von anderer relativer Zusammensetzung geht. Durch die Analyse fand er in diesem Salz 79,4 Chlortitan und 20,6 Ammoniak und Feuchtigkeit. Diese Analyse stimmt mit 2 Ti€l+3NH^3; allein er hält das Resultat für unrichtig, wegen aus der Luft aufgesogener Feuchtigkeit. Er nimmt an, dafs es die Formel Ti€l+NH^3 habe, weil ein entsprechendes Zinnsalz, wovon weiter unten, eben so zusammengesetzt sei; allein dieses Salz ist doch von jenem wesentlich verschieden, es ist ungefärbt, nicht zerfliefslich, und wird bei der Destillation nicht zersetzt. Das Titansalz hätte also wohl eine genauere Analyse erfordert.

Wird dieses Titansalz rasch mit Natrium gemengt, am besten bei so kalter Witterung, dafs das Natrium recht spröde ist, darauf eiligst in einen weiten und langhalsigen Glaskolben gebracht, und über einer Spirituslampe erhitzt, so detonirt das Natrium auf Kosten des Chlorids mit violettem Feuer, es geht etwas Titan als schwarzer Rauch mit den entwickelten Gasen fort, das meiste aber bleibt zurück, und wird, nach Auflösung der Masse in Wasser, in Gestalt eines

schwarzen oder dunkelblauen Pulvers erhalten, welches unter dem Polirstahl kupferrothen metallglänzenden Strich annimmt. Auf diese Weise verschafft man sich Titan zu chemischen Versuchen leicht in Menge reducirt, und sowohl dieses, als das durch Sublimation des Doppelsalzes erhaltene, löst sich, wiewohl schwierig, in Salpetersäure und Königswasser auf, und oxydirt sich beim Glühen in der Luft, was mit dem in hoher Temperatur reducirten nicht der Fall ist; welche Verhältnisse mit denen des Siliciums Aehnlichkeit haben.

Rose fand, dafs das Titanchlorid, mit Chlorschwefel vermischt und einige Zeit in die Kälte gesetzt, grofse hellgelbe Krystalle absetzte, die aus 1 At. Titanchlorid und 2 At. Chlorschwefel bestanden; diese Verbindung wurde auch beim Erhitzen von Schwefeltitan in Chlorgas sublimirt erhalten.

Chlorzinn-Ammoniak.

Rose fand ferner, dafs Zinnchlorid, auf gleiche Weise mit Ammoniakgas behandelt, eine pulverförmige farblose Verbindung bildet, die in der Luft nicht feucht wird und sich ohne Rückstand sublimiren läfst, wo sie dann sublimirtem Calomel ähnlich ist. Auch in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas ist sie unverändert sublimirbar. Sie ist ohne Rückstand in Wasser löslich, wenn sie zuvor sublimirt ist, sonst aber nicht. Beim Erwärmen gelatinirt die Lösung sogleich, sonst aber erst nach einigen Tagen. Ueber Schwefelsäure im luftleeren Raum abgedampft, läfst sie ein trocknes, krystallinisches Salz zurück, welches wieder unverändert sublimirbar ist. Es besteht aus $SnCl + NH^3$, und das Resultat der Analyse stimmt hier ziemlich mit der Rechnung. Das Zinnchlorid verbin-

det sich ebenfalls mit Chlorschwefel und krystallisirt damit.

Oxalsaures Chromoxydul.

E. Dingler*) hat angegeben, dafs oxalsaures Chromoxydul nicht von Kalksalzen gefällt werde, sondern mit ihnen lösliche Doppelsalze bilde. Von chlorigsaurer Kalkerde aber, indem sie Chromsäure bildet, entsteht ein Niederschlag von oxalsaurem Kalk. Wird zweifach oxalsaures Chromoxydul mit Kali neutralisirt und Chlorcalcium hinzugesetzt, so wird blofs die Hälfte der Oxalsäure niedergeschlagen, und die Zusammensetzung des neutralen Chromoxydulsalzes bleibt unverändert. Dieser Verwandtschaftsgrad des Oxyduls ist bemerkenswerth.

Antimonschwefliges Schwefelnatrium.

Duflos**) hat das antimonschweflige Schwefelnatrium analysirt; nach ihm besteht es aus Schwefelantimon 56,75, Schwefelnatrium 21,76 und Wasser 20,50, was die Formel $\acute{\dot{N}}^2 \overset{\prime\prime\prime}{\dot{S}b} + 8\dot{\bar{H}}$ gibt.

Chemische Analyse. Analyse des Borax.

Gay-Lussac ***), der schon mehrere chemisch-technische Analysen, wie z. B. die des Pulvers, des Chlorkalks, der Pottasche, der Soda, auf einfache, leichte und genaue Weise auszuführen gelehrt, und dadurch die Fabrikanten in den Stand gesetzt hat, ihre Untersuchungen mit einer für ihre Endzwecke völlig hinreichenden Genauigkeit selbst anzustellen, hat diese analytische Methode mit dem besten Erfolg auch auf den Borax angewandt. — Er löst eine abgewogene Menge Borax in Wasser auf, versetzt die Auflösung mit Lackmusinfusion, so dafs sie hellblau wird, und setzt nun ver-

---

*) Kastner's Archiv. XVIII. 251.

**) Brandes Archiv. XXXI. 96.

***) Annal. d. Ch. et Ph. XL. 398.

dünnte Schwefelsäure, von bekanntem Säuregehalt und in einem Mensurglas abgemessen, hinzu. Bei der vor sich gehenden Zersetzung des Boraxes wird zwar die Farbe vom Lackmus roth, allein weinroth, und nicht, wie durch Schwefelsäure, roth wie Rothkohl, so daſs man wohl sieht, wenn die Schwefelsäure im Ueberschuſs hinzugekommen ist. Nachdem er bestimmt hat, wie viel Tropfen Schwefelsäure zur Hervorbringung der Rothkohlfarbe, in einem gleichen Volumen der blauen Flüssigkeit, erforderlich waren, werden diese von der zugesetzten Portion abgezogen, und der Natrongehalt im Salz, nach der angewandten Säure berechnet, stimmt bei richtiger Ausführung des Versuchs mit der bekannten Zusammensetzung des Boraxes überein. — Es ist inzwischen zu hoffen, daſs diese analytische Methode nicht in die Wissenschaft eingeführt, und nicht auch da gebraucht werde, wo eine schärfere anwendbar und die gesuchte Zahl von einiger Wichtigkeit ist; denn sie kann doch nie mehr als gute Approximationen geben, die auſserdem im Ganzen noch von der Geduld, der Gewohnheit und natürlichen Geschicklichkeit des Operirenden abhängen.

Quantitative Bestimmung von Jod.

Ich habe beim Jodsilber Martini's Methode, die Quantität von Jod in Verbindungen zu bestimmen, schon angegeben und verweise dort hin.

Scheidung des Lithions von anderen Alkalien.

Kastner *) hat eine Scheidungsmethode des Lithions von anderen Alkalien entdeckt, die ganz einfach und leicht ausführbar ist. Das schwefelsaure Lithion ist in Alkohol löslich, was mit schwefelsaurem Kali und Natron nicht der Fall ist. Man verwandelt daher das Alkali-Gemenge

*) Kastner's Archiv. XVI. 322.

in neutrale schwefelsaure Salze, und zieht aus der gepulverten Masse das Lithionsalz mit Alkohol aus. Wenn sich in diesem Falle nicht etwa ein Lithiondoppelsalz bildet, welches in Alkohol entweder löslich oder unlöslich wäre, was Kastner nicht untersucht hat, so hätte man nur die Alkohollösung abzudampfen, die Masse zu glühen und das Lithionsalz zu wiegen. Kastner schreibt vor, dasselbe mit phosphorsaurem Natron auszufällen, was mir ganz unnöthig zu sein scheint; denn wendet man diese letztere Methode an, so kann die Behandlung mit Schwefelsäure und Alkohol überflüssig sein.

Bestimmung der relativen Mengen von Eisenoxyd u. Eisenoxydul.

Bei Mineral-Analysen ist es häufig sehr schwer, die darin enthaltenen relativen Mengen von Eisenoxyd und Eisenoxydul zu bestimmen, und ohne diese Bestimmung ist es oft unmöglich, die richtige Zusammensetzung zu finden. H. Rose *) hat hierzu eine Methode angegeben, die darin besteht, dafs man in einer luftdicht verschliefsbaren Flasche die Auflösung, welche die beiden Eisenoxyde enthält, und bei deren Bildung man die höhere Oxydation des Oxyduls zu verhindern gesucht hat, mit einer hinreichenden Menge einer Auflösung von Chlorgold-Natrium vermischt und, nach luftdichter Verschliefsung der Flasche, damit erwärmt. Das Oxydul reducirt Gold, welches man nach 24 Stunden abscheidet, auswäscht, glüht und wiegt, und welches die Sauerstoffmenge angibt, welche es verloren hat, um das Oxydul in Oxyd zu verwandeln. Wenn man weifs, wie viel Eisenoxyd man aus dem ganzen Eisengehalt des Minerals erhalten kann, so ist nachher die Rechnung leicht gemacht.

*) Poggendorff's Annalen. XV. 274.

Mosander *) schreibt für denselben Endzweck, wo die zu untersuchende Substanz Glühhitze verträgt, vor, dieselbe auf einen kleinen, aus zusammengelegtem dünnen Platinblech verfertigten, gewogenen Apparat **) zu legen, diesen in eine Porzellanröhre zu setzen, trocknes Wasserstoffgas hindurchzuleiten, die Röhre, sobald alle atmosphärische Luft ausgetrieben ist, zum Weifsglühen zu erhitzen, und das sich bildende Wasser aufzufangen und zu wiegen, und nachher den Gewichtsverlust der Probe zu bestimmen. Bei dieser Methode ist es schwer, vor dem Versuch alle Feuchtigkeit wegzuschaffen, ohne dabei die Probe etwas zu oxydiren. Doch läfst es sich in einer Glaskugel bewerkstelligen, die man mit der Probe anfüllt, und worin man diese, am besten im luftleeren Raum, glüht.

Fällung von Eisenoxyd mit arseniksaurem Kali.

Martini ***) hat durch genaue Versuche gezeigt, dafs die von einigen Chemikern empfohlene Scheidungsmethode von Eisenoxyd und Manganoxyd, vermittelst arseniksauren Kali's, keine zuverlässigen Resultate gibt und viel schlechter ist, als die früher bekannten Methoden.

---

*) K. Vet. Acad. Handl. 1829. pag. 220.

**) Zu diesen und ähnlichen quantitativen Glühversuchen von festen Substanzen in Gasen bei hohen, nur in Porzellan- oder eisernen Röhren möglichen Temperaturen, werden, nach Mosander's Angabe, in der hiesigen Königl. Porzellanfabrik schmale, leichte Porzellangefäfse von 1 bis 3 Zoll Länge verfertigt, die man mit der abgewogenen Probe in das Porzellanrohr oder den Flintenlauf einschiebt, aus dem man sie nach dem Versuch bequem wieder herausziehen kann. W.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. II. 158.

Entdeckung kleiner Mengen von Quecksilber.

Smithson empfiehlt, als sichere Methode, in einer Flüssigkeit kleine Mengen eines Quecksilbersalzes zu entdecken, einen schmalen Streifen von reinem Gold zu nehmen, reinen Staniol spiralförmig darum zu winden und 24 Stunden lang in die zu prüfende Flüssigkeit zu legen, zu der man 15 bis 20 Tropfen Salzsäure gesetzt hat. Diese Probe ist äußerst empfindlich, allein Orfila hat gezeigt, wie sie irre führen kann *). — Das Quecksilber wird hierbei dadurch entdeckt, daß sich die entblößten Stellen des Goldes amalgamiren und weiß werden; allein mit der Zeit bildet sich auch Zinnsolution, es reducirt sich Zinn, und auch dadurch wird das Gold weiß. Um zu entdecken, welches von beiden der Fall ist, nimmt man das Gold heraus und digerirt es mit concentrirter Salzsäure, welche das Zinn auflöst, und wodurch das Gold seine Farbe wieder bekommt; bei amalgamirtem Gold ist dieß aber nicht der Fall. Wird dann das Gold herausgenommen und in einer schmalen, an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre erhitzt, so sublimirt ein wenig Quecksilber, und das Gold bekommt wieder seine Farbe.

Zur Entdeckung von sehr kleinen Quecksilbermengen in festen Massen schlägt Jordan **) vor, dieselben zu pulvern, mit Eisenspähnen zu vermischen, und das Gemenge in eine kleine, ganz kurze, unten zugeschmolzene Glasröhre zu bringen und einen kleinen, convexen Deckel von Gold aufzulegen, in den Wasser gegossen wird. Beim Erhitzen des Glases wird das Gold amalgamirt.

*) Annales de Chim. et Phys. XLI. 92.

**) Jahrb. d. Chem. u. Phys. 1829. III. 339.

Mineralogie.

Ueber die Zusammensetzung gemischter Mineralien.

Von der sogenannten naturhistorischen Mineralogie, die nichts von den Eigenschaften und Kennzeichen wissen will, die sich erst durch die Zerstörung eines Minerals zeigen, unterscheidet sich die chemische, die einen Schritt weiter zu gehen versucht, indem sie frägt, wie ein Mineral angesehen werden müsse, wenn man es als eine chemische Verbindung betrachtet. Dadurch entsteht, nachdem die Analyse gehörig angestellt ist, die Frage: wie soll man sich die angeführten Elemente zusammengepaart denken? Bisweilen ist diefs so in die Augen fallend, dafs es keinem Zweifel unterworfen ist, aber in andern Fällen läfst das Resultat in der Art, wie es betrachtet werden soll, einen grofsen Grad von Ungewifsheit zu. Die Ursachen, welche diese Unsicherheit veranlassen, können zweierlei sein; entweder besteht nämlich die Verbindung in einer in der Wissenschaft noch unbekannten Vereinigungsart, die, als bis dahin einziger Fall, noch zu keinem weiteren Schlufs berechtigt, wie z. B. die Zusammensetzung des Helvins, in dem eine Schwefelbasis mit einem Silicate verbunden vorkömmt, ferner des Hauyns, in dem ein schwefelsaures Salz mit einem Silicate verbunden ist; oder aber sie sind dadurch veranlafst, dafs das untersuchte Mineral Mengungen enthalten hat. Diefs ist der allgemeinste Fall, und die Beurtheilung desselben erfordert eine scharfsinnige Anwendung von krystallographischen und theoretisch che-

mischen Kenntnissen, wenn man nicht oft irre geleitet werden soll; vor allem aber wird erfordert, dafs das analytische Resultat, welches man beurtheilen will, innerhalb der gewöhnlichen Grenzen der Beobachtungsfehler vollkommen richtig sei. — Beudant hat dieses letztere Verhältnifs in einem Aufsatze, betitelt *): Recherches sur la manière de discuter les analyses chimiques pour parvenir à déterminer exactement la composition des minéraux, weitläufig abgehandelt. Beudant scheint darin den Umstand, dafs Körper, die aus einer gemengten Flüssigkeit krystallisiren, nicht selten in ihren Krystallen Theile der beigemengten Masse enthalten, als nicht hinreichend durch die Erfahrung bestätigt zu halten, und spricht daher ausführlich von seinen Speculationen über diesen Gegenstand, seinen älteren Erfahrungen, so wie von den neueren, die er dadurch erhalten hat, dafs aus einer Lösung von gewöhnlichem kohlensauren Natron, die Sesquicarbonat enthielt, Krystalle anschossen, von denen er bei der Analyse fand, dafs sie ein wenig Kohlensäure mehr enthielten, als sie der Rechnung nach enthalten sollten, und die $1\frac{1}{3}$ Proc. des eingemischten Sesquicarbonats entsprach. Aus diesem Resultate leitet er den grundrichtigen, aber längst vor ihm bekannten Satz ab, dafs, wenn Mineralien an einer und derselben Stelle und aus demselben Liquidum krystallisirt sind, man erwarten könne, dafs die Krystalle Theile der Mutterlauge enthalten werden, und dafs, wenn diese ein Bisilicat enthielt, der Krystall aber ein Silicat war, man auch ein wenig Bisilicat mit dem Silicate vermischt finden

*) Mémoires de l'Academie Royale des Sciences de l'Institut de France, Th. VIII. 1829. pag. 221—356.

könne. Was man indefs bei der Anwendung dieses Grundsatzes von einem chemischen Mineralogen nicht erwartet, ist, dafs kein Unterschied gemacht wird in der Art, wie krystallisirte Mineralien gemengt sein können, nämlich zwischen den Fällen, wo die Masse, aus welcher der Krystall anschiefst, vollkommen flüssig ist, und denen, wo dieselbe ein Gemenge einer Flüssigkeit mit darin aufgeschlämmten Stoffen, oder mit früher schon ausgefällten mikroskopischen Krystallen in gröfserer oder geringerer Menge ist, um welche der Krystall anschiefst, ohne dafs er sie aus seiner Masse auszudrängen vermag, ungefähr wie die in einer mit Thon gemengten Salpeterlauge gebildeten Salpeterkrystalle, oder wie der Kalk von Fontainebleau, jedoch mit weit feiner vertheilten Einmengungen, welche wohl in durchsichtigen Krystallen immer wahrnehmbar sind, aber in undurchsichtigen zwar nicht wahrnehmbar sind, oft aber die gewöhnliche Farbe, den Glanz und das spec. Gewicht des Minerals verändern, so dafs man oft schon voraus sieht, wann man auf einen solchen Fall zu schliefsen hat. In solchen Fällen können die eingemengten Theile sogar mehr ausmachen als die krystallisirte Verbindung in dem Minerale selbst; dahingegen im ersteren Falle, wo die Krystalle aus einem vollkommen flüssigen Liquidum anschiefsen, die eingemengten Theile keinen recht bedeutenden Bruch vom Gewichte des Krystalls ausmachen können, zumal da wir aus den Versuchen mehrerer Chemiker, und besonders von Thénard und Roard wissen, dafs langsam und gehörig angeschossene Krystalle im Stande sind, alle Bestandtheile der Mutterlauge aus ihrer Masse auszudrängen und bisweilen durchaus nichts von

der Mutterlauge enthalten. Wenn man aber die Berechnung der Quantität der eingemengten Theile im letzteren Falle auf gleiche Weise wie im ersteren anwendet, so begeht man sehr oft Fehler, und auf diesen Umstand scheint Beudant nicht aufmerksam gewesen zu sein. Noch ein anderer zu Irrthümern veranlassender Umstand ist, ein erhaltenes Resultat für so richtig anzunehmen, dafs die Abweichung nicht von einem Fehler im Resultate des Versuchs herrühren könne. Beudant, der durch eigene Versuche beweisen zu müssen glaubte, dafs Krystalle mit Einmengungen anschiefsen, hat auch durch eine Menge eigener Analysen zu zeigen gesucht, wie Mineralien mit einander gemengt seien. Es kommt nun viel darauf an, wie diese Analysen angestellt sind, denn es ist nicht hinreichend die Regeln für die Arbeit zu kennen, man bedarf auch einer durch lange Uebung gewonnenen Kunstfertigkeit, für welche keine frühere ähnliche Arbeit von Beudant, so weit mir bekannt ist, Bürgschaft leistet. In seinem ersten Beispiele wurden Krystalle von Amphibol untersucht, die mit Epidot zusammen vorkommen. Nach seiner Art zu berechnen enthielt der Amphibol 13,6 Proc. Epidot, und der Epidot 10,2 Procent Amphibol. Dieses Beispiel ist characteristisch. Eine so grofse Einmengung einer fremden Substanz wie 10 Proc. ist nicht anders denkbar, als durch Krystallisation in einem Magma von schon in der Flüssigkeit abgesetzten Theilen; wenn wir nun auch zugeben, dafs diefs der Fall mit dem einen derselben war, so müfste doch das andere, das zuerst abgeschieden worden, sich aus der vollkommen flüssigen Masse abgesetzt haben, und dürfte nicht diese so grofse Einmengung von dem haben, welches später an-

schiefsen sollte. Ich will einige von den Resultaten anführen, zu denen er gelangt ist:

Granat oder Idocras von Tschiklowa.

Granat (Grossular)	94,6
Tafelspath (Wollastonit) . .	3,3
Tremolith (Amphibol)	2,1.

Granat aus dem Zillerthale.

Granat	82,7
Amphibol	14,6
Disthéne (Cyanit)	2,7.

Stänglicher Epidot von der Insel St. Jean.

Epidot	80,5
Granat	19,4.

Dunkler Amphibol v. Åker (v. Bonsdorf's Analyse).

Amphibol	77,0
Spinell	16,7
Flufsspath	3,2
Pyroxen	2,6.

Diese Beispiele mögen hinreichend sein, in Betreff der krystallisirten Mineralien. Die Zukunft wird lehren, in wie weit sie die richtige Ansicht enthalten, oder sie werden ein Beweis sein, wie ein richtiges Princip unrichtig angewendet werden kann.

Ferner hat er auch diese Berechnung auf die Zusammensetzung verschiedener vulkanischer Gebirgsarten angewendet, wie diefs vor ihm von G. Rose, C. G. Gmelin, Struve u. m. a. geschehen ist.

Zuletzt hat er eine Theorie de la discussion des analyses minerales gegeben, worin er diesen einfachen Berechnungen die Art von algebraisch-mathematischer Form zu geben gesucht hat, die

mir immer so tadelnswürdig schien, und die dabei niemals die Hauptsache ersetzen wird, welche in einer scharfen Beurtheilung aller Fehler-Quellen in den Ansichten und der Basis des Calculs besteht.

Mathematische Krystallographie.

Burhenne *) hat eine Abhandlung über die nähere Kenntniſs und Theorie der Zwillingsbildungen, besonders im regulären System, geliefert, und F. Svanberg **) hat eine Analyse der Pyramiden mitgetheilt, die für krystallographische Bestimmungen anwendbar ist.

Neue Mineralien. a) Metallische. Arsenikmangan.

Kane ***) hat ein, angeblich aus Sachsen stammendes und mit Bleiglanz vorkommendes Mineral untersucht, welches nach seiner Analyse Arsenikmangan sein soll. Sein spec. Gewicht war 5,55 (das des gediegenen Arseniks); es war hart, spröde, grau, von feinkörnigem metallischen Bruch, und lief in der Luft schwarz an. Er fand es zusammengesetzt aus 44,5 Mangan, 51,8 Arsenik (2,7 Verlust), mit Spuren von Eisen. Diese relativen Gewichte weichen nicht sehr von $Mn As$ ab. Die speciellen Resultate der Analyse sind nicht angegeben, das berechnete Resultat derselben läſst sich also nicht prüfen, und die ganze Angabe erweckt das Miſstrauen, als sei ein unreines gediegenes Arsenik für Arsenikmangan genommen worden, womit auch das spec. Gewicht übereinstimmt.

Varvicit.

Phillips †) hat eine Braunsteinart von Warwikshire von eigener Zusammensetzung untersucht;

---

*) Poggend. Annalen, XVI. 83.

**) K. Vet. Acad. Handl. 1829, pag. 1.

***) The quaterly Journ. of Science, Oct. — Dec. 1829. 382.

†) The phil. Mag. and Ann. of Phil. V. 209. 254. u. VI. 281.

er nennt sie *Varvicit*, und sie gibt sowohl nach seiner als nach Turner's prüfender Analyse beim Glühen 5,725 Proc. Wasser und 7,285 Sauerstoffgas. Im Glanz und dem blättrig-krystallinischen Gefüge gleicht dieses Mineral dem Manganit (dem Hydrát), es hat aber die Härte und den Strich des Pyrolusits (Superoxyds). Sein spec. Gewicht ist nach Turner 4,53. Phillips hält es für eine neue Oxydationsstufe des Mångans, welche aus 4 Atomen Radical und 3 Atomen Sauerstoff, oder vielleicht auch aus $\dddot{\overline{Mn}}\dot{\overline{H}}+2\ddot{Mn}$, oder einer Verbindung von 2 At. Superoxyd und 1 At. Oxydhydrat bestände. Vielleicht ist es aber nur ein Gemenge. Turner fand diese Bestandtheile in gewissen Partien deutlich eingemengt; auch könnte es eine Epigenie sein, und Sauerstoff Wasser, oder umgekehrt, ersetzt haben.

Selenpalladium.

Zinken*) berichtet, daſs man das bei Tilkerode vorkommende Selenbleisilber zur Gewinnung von Selen benutze, indem man es, nach der von Mitscherlich gegebenen Vorschrift, mit Salpeter glüht, wodurch das Selen von den Metallen geschieden wird und gewonnen werden kann, und daſs man seitdem in dem daraus gewonnenen Silber eine zuvor nicht bekannte Einmengung gefunden habe.

Enno Bennecke, welcher diese Operationen zu leiten hatte, machte die Entdeckung, daſs Palladium darin enthalten sei, zwar nur in geringer, aber doch zur Abscheidung und Untersuchung hinlänglicher Menge. Hr. Bennecke hatte die Güte, mir eine Probe von diesem Palladium zuzusenden,

*) Poggend. Annalen, XVI. 491.

wodurch ich die Richtigkeit dieses Vorkommens eines Metalles bestätigen konnte, welches man bisher nur als einen Begleiter des Platins kannte.

b. Nicht-metallische. Neues Doppelsalz von Kalk, Natron und Kohlensäure.

Germain Barruel *) hat ein Mineral von unbekanntem Fundort beschrieben, krystallisirt in Rhomboëdern des Kalkspathes, mit derselben doppelten Refraction und 2,921 spec. Gewicht, welches aus kohlensaurem Kalk 70,0, kohlensaurem Natron 14,0, Wasser 9,7, Eisenoxyd 1,0, Gangart 5,0 bestehen soll. Diese analytische Angabe sieht sehr wie ein Irrthum aus. Nach der Angabe wurde der ganze Kohlensäuregehalt durch Glühen erhalten, und betrug mit dem Wasser 46 Proc. Der Wassergehalt wurde nicht besonders bestimmt, sondern nur zu so viel angenommen, als sonst der Kohlensäuregehalt zu groſs gewesen wäre. Nun aber läſst sich kohlensaures Natron nicht kaustisch brennen, und eine Kalkspath-Verbindung mit 9,7 Proc. Krystallwasser kann weder das Rhomboëder des Kalkspaths haben, noch beim Erhitzen decrepitiren. Es ist mehr als wahrscheinlich, daſs der Natrongehalt in Folge eines Miſsgriffs mit den Reagentien hinzugekommen ist. Barruel betrachtet das Mineral als $11 Ca\ddot{C} + Na\ddot{C} + 9\dot{\bar{H}}$, eine Formel, die ebenfalls auf einen Irrthum in der Analyse deutet.

Pyrophyllit.

Hermann **) hat ein Mineral aus der Gegend zwischen Beresow und Pyschminsk bei Ekatherinenburg beschrieben und analysirt, welches man früher strahligen Talk nannte, von dem es sich aber durch seine Eigenschaft unterscheidet, vor dem Löthrohre zu einer 20mal gröſseren Masse

*) Annal. de Ch. et de Ph. XLII. 312.

**) Poggend. Annal. XV. 592.

aufzublättern, was zu dem Namen *Pyrophyllit*, von πυρ, Feuer, und φυλλον, Blatt, Veranlassung gegeben hat. Es besteht aus Kieselerde 59,79, Thonerde 29,46, Talkerde 4,0, Eisenoxyd 1,8, Wasser 5,62. Die mineralogische Formel dafür ist $MS^2 + 9 AS^2 + 3 Aq$. Es soll auch in der Gegend von Spaa gefunden worden sein.

Scarbroit.

Vernon *) hat ein Mineral aus der Gegend von Scarborough untersucht, welches in dem dortigen Kalkstein vorkommt; es ist farblos, weiſs, riecht beim Anhauchen thonig, läſst sich mit dem Nagel poliren und hat strahligen Bruch. Es besteht aus Thonerde 42,5, Kieselerde 10,5, Wasser 46,75 und Eisenoxyd 0,25. Es ist also eines von jenen unbestimmten Gemengen von Thonerdesilicat und Thonerdehydrat, wozu Allophan, Halloysit u. a. gehören. Vernon nennt es *Scarbroit.*

Ein ähnliches, aber grünes Mineral hat Breithaupt **) *Pinguit* genannt; es stammt aus dem Neubeschert Glück-Stollen bei Wolkenstein im Erzgebirge.

Monazit.

Unter dem Namen *Monazit* hat derselbe ***) ein Mineral vom Ilmengebirge in Sibirien krystallographisch beschrieben. Es hat Glasglanz, ist hyacinthroth bis ziegelroth, und gibt fleischrothen Strich; an den Kanten durchscheinend; spec. Gewicht 4,9294.

Bekannte Mineralien. Fahlerze und Schwarzerze.

Unter den im verflossenen Jahre erschienenen Arbeiten in der Mineralogie ist unstreitig Heinrich Rose's Untersuchung der Schwarzerze und

*) Phil. Mag. and Ann. of Phil. V. 178.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. I. 303.

***) A. a. O. pag. 301.

Fahlerze die wichtigste *); es ist dadurch die Kenntniſs dieser, früher so paradoxen, in ihrer Zusammensetzung stets so sehr abweichenden und dennoch oft isomorphen Verbindungen in's Klare gebracht, und dadurch, wie es Rose schon im Voraus durch seine Versuche erwiesen hatte, erwiesen worden, daſs sie Schwefelsalze von Blei, Kupfer, Silber, Eisen, theils mit Schwefelantimon $\overset{,,,}{Sb}$, theils mit Schwefelarsenik $\overset{,,,}{As}$ als Säuren sind, welche letzteren, als isomorphe, sich einander ersetzen und oft mit einander vorkommen. Sie finden sich in verschiedenen Sättigungsstufen, wie wir schon im Jahresb. 1828, pag. 171., sahen. Die Fahlerze, deren Analysen Rose hier gibt, sind: 1) der Zinkenit $=\overset{,}{Pb}\overset{,,,}{Sb}$, verunreinigt durch Kupfer und Eisen. 2) Die hemisprismatische Rubinblende von Mohs, $=\overset{,}{Ag}\overset{,,,}{Sb}$, von H. Rose *Miargyrit* genannt, von αργυρος, Silber, und μείων, geringer, weil sie weniger Silber als das Rothgültigerz enthält, welches $\overset{,}{Ag}^3\overset{,,,}{Sb}$ ist. Die Krystallform des Miargyrits ist nachher von Naumann **) ausführlicher beschrieben worden. Lichtes Rothgültigerz $\overset{,}{Ag}^3\overset{,,,}{As}$, unterschieden von dem dunkeln, welches im zweiten Zeichen $\overset{,,,}{Sb}$ ist. 3) Jamesonit $=\overset{,}{Pb}^3\overset{,,,}{Sb}^2$. 4) Federerz $=\overset{,}{Pb}^2\overset{,,,}{Sb}$. 5) Sprödglaserz $=\overset{,}{Ag}^6\overset{,,,}{Sb}$.

Von doppelten Schwefelsalzen hat er folgende untersucht: 1) Bournonit vom Pfaffenberg bei Neudorff $=\overset{,}{Cu}^3\overset{,,,}{Sb}+2\overset{,}{Pb}^3\overset{,,,}{Sb}$. 2) Polybasit, so genannt, weil er ein Gemenge von kleinen Quan-

*) Poggend. Annal. XV. 451. u. 573.

**) A. a. O. XVII. 142.

titäten vieler Schwefelbasen enthält; kommt von Guanaxato in Mexico, enthält 64 Proc. Silber und ist der Hauptsache nach:

$$\overset{\prime}{Cu}{}^9 \left\{\begin{matrix}\overset{\prime\prime\prime}{Sb} \\ \overset{\prime\prime\prime}{As}\end{matrix}\right\} + 4\overset{\prime}{Ag}{}^9 \left\{\begin{matrix}\overset{\prime\prime\prime}{Sb} \\ \overset{\prime\prime\prime}{As}\end{matrix}\right\}$$

und 3) Die eigentlich sogenannten Fahlerze, wovon er 7 verschiedene analysirt hat, nämlich von St. Marie aux Mines, von Gersdorf bei Freiberg, von Kapnik in Ungarn, von Dillenburg, von Clausthal, von der Grube Wenzel bei Wolfart im Fürstenbergischen, und von Hab acht Fundgrube bei Freiberg. In diesen war enthalten Schwefel, Antimon, Arsenik, Kupfer, Silber, Zink und Eisen, in veränderlichen Verhältnissen, jedoch so, dafs sie sich auf bestimmte Formeln zurückführen lassen; werden die beiden electronegativen Schwefelmetalle mit $\overset{\prime\prime\prime}{R}$, die basischen, die 2 At. Radical auf 1 At. Schwefel enthalten, mit $\overset{\prime}{R}$, und die, welche gleiche Atome enthalten, mit $\overset{\prime}{R}$ bezeichnet, so bekommt man die Formel $\overset{\prime}{R}{}^4\overset{\prime\prime\prime}{R} + 2\overset{\prime}{R}{}^4\overset{\prime\prime\prime}{R}$. Gegen diese Formel kann inzwischen eingewendet werden, dafs die relativen Schwefelmengen in der Basis und in der Säure $=4:3$ unter den bisher bekannten und gut bestimmten Verbindungen nichts Analoges haben, weshalb man sie am wenigsten in einem Gemenge, wo man so ganz von Hypothesen abhängig ist, annehmen darf. Der Schwefel der basischen Schwefelmetalle verhält sich zu dem der electronegativen $=12:9$; nimmt man eine solche Vertheilung an, dafs die Hälfte der Basen mit den Säuren in dem Verhältnifs gesättigt war, dafs die Menge des Schwefels in beiden gleich wäre, und die andere Hälfte in einem solchen Ver-

hältnifs, dafs der Schwefel der Basen 2mal so viel wie der der Säuren betrüge, so bekommt man natürliche Verhältnisse, die vollkommen mit der Formel übereinstimmen, ohne dafs man ungewöhnliche Verhältnisse anzunehmen hat. Dabei scheint zwar das Verhältnifs $\overset{\prime}{R} + 2\overset{\prime}{R}$ in der eben aufgestellten Formel nicht einzutreffen, allein um hierin etwas entscheiden zu können, müssen wir wohl erst gröfsere Erfahrungen über die Schwefelsalze und ihre Verbindungsweise haben; denn es ist sehr möglich, dafs ein Antheil Schwefelkupfer in Form von $\overset{\prime}{Cu}$ war, und also zu dem ersten Zeichen gehörte. Auch hat Rose bei den meisten Analysen etwas Schwefel mehr erhalten, als die Rechnung voraussetzt, und ein gröfserer Ueberschufs entspricht in den Analysen einem gröfseren Kupfergehalt. Eine andere Schwierigkeit, die hierbei entstand, ist, dafs zur Erklärung der Isomorphie ein Theil von $\overset{\prime}{R}$ im zweiten Zeichen als Schwefelsilber betrachtet werden mufs, von dem es Rose wahrscheinlich zu machen sucht, dafs es 2 Atome Silber enthält, aus dem Grund, weil Chlorquecksilber und Chlorkupfer dem Chlorsilber sehr ähnlich seien; allein ungeachtet des Interesses einer solchen Annäherung, die wirklich ihren Werth hat, kann doch auf der anderen Seite gesagt werden, dafs Chlorsilber Analogie hat mit Chlorblei, und dafs gewisse Silbersalze mit entsprechenden Natronsalzen isomorph sind, und dafs dann Mennige und Natriumsuperoxyd aus 4 At. Radical und 3 At. Sauerstoff zusammengesetzt wären, was auch nicht sehr wahrscheinlich ist.

Nickelspiefsglanzerz.

Der Schlufs dieser interessanten Arbeit enthält eine Untersuchung des Nickelspiefsglanzerzes von

der Landeskrone im Siegenschen, nach der es aus 1 At. Schwefelnickel und 1 At. Antimonnickel besteht, $=NiS^2+NiSb$. Setzt man As an die Stelle von Sb, so erhält man Nickelglanz.

Schwarze Blende.

Boussingault*) hat, in den goldführenden Schwefelkiesgängen bei Marmato in Popayan, in ziemlicher Menge eine schwarze, blättrige Substanz gefunden, die im Aeufseren alle Kennzeichen der schwarzen Blende besitzt, sich aber davon durch ihre vollständige Löslichkeit in warmer Salzsäure unterscheidet, die dabei Eisen und Zink unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas, aber ohne Abscheidung von Schwefel, aufnimmt. Er untersuchte dieses Mineral von zwei Stellen, nämlich von

	Candado	und Salto.
Zink	45,0	41,8
Eisen	15,7	13,9
Schwefel . .	28,6	27,8
Schwefelkies	1,7	4,6
Quarz	8,0	8,7
Thonerde . .	—	0,9
Manganoxyd	—	0,2
Sauerstoff .	1,7	0,9.

Zieht man die, offenbar zur Gangart gehörenden Substanzen ab, so bleiben 22,9 Schwefeleisen und 77,1 Schwefelzink, entsprechend der Formel $FeS+3ZnS$. Da diese Schwefelungsstufe des Eisens früher noch nicht im Mineralreich vorgekommen ist, so glaubt Boussingault dieses Mineral als eine neue Species aufstellen zu können, und nennt es Marmatit.

*) Poggend. Annal. XVII. 399.

Bleiglanz. Naumann *) hat die Krystallreihe des Bleiglanzes beschrieben.

Kühn **) hat die Zusammensetzung eines Porzellanthons, von Aue bei Schneeberg, untersucht. Er bestand aus Thonerde 35,972, Kieselerde 47,645, Wasser 13,131, Kalk 1,570, Kali und Talkerde 1,632.

Allophan. Guillemin ***) hat den Allophan von Fermi analysirt und darin Kieselerde 23,76, Thonerde 39,68, Wasser 35,74, Schwefelsäure 0,64 gefunden. Daraus läfst sich die Formel $AAq+2AS\,Aq^2$ machen, allein wahrscheinlich sind das Silicat und Hydrat nur gemengt und nicht chemisch verbunden.

Ammoniak in natürlichem Eisenoxyd. Boussingault †) hat den im Jahresb. 1829, p. 115., erwähnten Umstand, dafs das natürliche Eisenoxyd Ammoniak enthält, bestätigt. Gegen die angestellten Versuche konnte man immer noch den Einwurf machen, dafs das Ammoniak nur in Folge einer langen Aufbewahrung in diese Mineralien hineingekommen sei. Boussingault liefs daher in eine ganz frische gebrochene Fläche ein 8 Zoll tiefes Loch bohren, untersuchte die zuletzt herausgekommenen Bohrspäne und fand Ammoniak darin.

Glasiger Feldspath. G. Rose ††) hat die Krystallform des glasigen Feldspathes beschrieben, und hat gezeigt, dafs sie so wesentlich von der des Feldspaths abweiche,

---

*) Poggend. Annal. XVI. 487.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 34.

***) Annales de Ch. et Ph. XLII. 260.

†) Poggend. Annal. XVII. 401.

††) A. a. O. XV. 193.

dafs man dieses Mineral nicht zum Feldspath rechnen könne. Er hatte noch nicht Gelegenheit, dieses krystallographische Resultat durch die Analyse zu bestätigen, schlägt aber indessen dafür den Namen Ryakolith, von ῥύαξ, Lava, und λίθος, Stein, vor.

Labrador.

Nordenskjöld *) hat einen labradorisirenden Feldspath oder Labrador, aus Finland bei Ojamo, entdeckt, dessen Farbenspiel ganz besonders merkwürdig ist. Die Farben desselben bilden reguläre Figuren, die mit der Form des Krystalls im Zusammenhang stehen; sie sind scharf von einander getrennt, und jede einzelne bildet ein geradliniges Polygon, dessen Seiten mit den Durchgängen und mehreren secundären Flächen des Krystalls parallel laufen. Die Farben-Polygone stehen concentrisch neben und in einander. Nordenskjöld hat eine mathematische Erklärung von diesem Farbenphänomen zu geben gesucht. Auch Senf **) gab schon eine kurze Beschreibung des Farbenspiels von diesem Mineral.

Turmalin.

Leplay ***) hat den schwarzen Turmalin vom Mont Rose analysirt und darin Kieselerde 44,10, Thonerde 26,36, Eisenoxydul 11,96, Talkerde 6,96, Kalkerde 0,50, Kali 2,32, Borsäure 5,72, Wasser 0,60 gefunden. — Köhler hat die Lage der electrischen Pole im Turmalin, Zinkglas und Boracit untersucht †).

*) K. V. Acad. Handl. 1829. pag. 42.

**) Poggend. Annal. XVII. 352.

***) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 270.

†) Poggend. Annal. XVII. 146.

Breithaupt *) hat krystallographische Abhandlungen über den Turmalin und Glimmer mitgetheilt.

Cerolith. Pfaff **) hat Breithaupt's Cerolith, von Frankenstein in Schlesien, untersucht und gefunden, daſs er aus Kieselerde 37,950, Thonerde 12,179, Talkerde 18,019, Wasser 31,000 besteht oder $MS^2 + AS + 5 Aq$ ist, also zum Speckstein gehört.

Titaneisen. Mosander ***) hat das Titaneisen, aus der Gegend des Ilmensee's in Sibirien, das von Arendal und das von Egersund in Norwegen, untersucht. Das allgemeine Resultat davon ist, daſs das Titaneisen aus zwei isomorph zusammenkrystallisirenden Körpern, nämlich titansaurem Eisenoxydul und freiem Eisenoxyd, besteht (vgl. p. 107.). Diese Zusammenkrystallisirung variirt hinsichtlich des Verhältnisses zwischen den beiden isomorphen Körpern in derselben Stufe oder demselben Krystall, von denen Theile von der einen Stelle vom Magnet sehr stark, und die von einer anderen wenig oder gar nicht gezogen werden können. Dieſs ist die Ursache, warum die Analysen von Titaneisen stets variirende Resultate geben müssen. — Auſser den beiden genannten Hauptbestandtheilen des Titaneisens hat Mosander in einigen auch Zinnoxyd, in den meisten Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul, Chromoxydul und Kieselerde, und in dem Titaneisen von Egersund auch etwas Ceroxydul und Yttererde gefunden. Der Ge-

*) Jahrb. d. Ch. u. Phys. 1829. I. 275. u. 306.

**) A. a. O. pag. 242.

***) K. V. Acad. Handl. 1829. 220.

Gehalt an freiem Eisenoxyd war am geringsten im Titaneisen vom Ilmensee, und stieg darin nur bis zu 11 bis 12 Procent; am gröfsten war er in dem krystallisirten Titaneisen von Arendal, worin es 53 bis 58,5 Proc. betrug.

H. Rose *) fand bei der Analyse des Titaneisens von Egersund nicht mehr als 13,57 Eisenoxyd, während es in Mosander's Versuchen bei 3 Analysen zwischen 23 und 29 variirte. Den Titansäuregehalt fanden beide fast gleich, aber Rose hat ihn nur dadurch bestimmt, dafs er alles für Titansäure nahm, was nicht Oxyde des Eisens waren; diefs kann aber, nach Mosander's Analyse, nicht der Fall sein, da dieser darin alle die oben aufgezählten Einmengungen, Zinnoxyd ausgenommen, fand, die zusammen ungefähr 4 Proc. betragen.

Mähl **) hat ein Titaneisen untersucht, welches sich in Form eines schwarzen Sandes bei Warnemünde an der Ostseeküste findet; er fand darin 33,0 Titansäure, 63,74 Eisenoxydul, 1,0 Manganoxyd und 2,0 Kieselerde. Offenbar ist hier das eingemengte Eisenoxyd als Oxydul angenommen worden.

Arseniksaures Eisen.

Boussingault ***) hat ein arseniksaures Eisen, von Loaysa in Popayan, analysirt. Es gab Arseniksäure 49,6, Eisenoxyd 34,3, Bleioxyd 0,4 und Wasser 16,9 (Ueberschufs 1,2). Bei der Berechnung gibt es dieselbe Formel wie das von Villa ricca, Jahresb. 1826, pag. 205.

Hetepotzit u. Huraulith

Ich führte im Jahresb. 1827, pag. 215, an, dafs

*) Poggend. Annal. XV. 276.

**) Brandes Archiv d. Apoth. Vereins. XXVIII. 262.

***) Annal. de Chim. et de Phys. XLI. 337.

Vauquelin zwei neue Doppelphosphate von Eisen und Mangan, den Hetepotzit und Huraulith, untersucht habe, dafs sich aber aus seinen analytischen Resultaten die eigentliche Zusammensetzung nicht berechnen lasse. Diese Mineralien sind nachher von Dufrenoy analysirt worden. Nach ihm besteht der Huraulith aus Phosphorsäure 36,00, Eisenoxydul 32,85, Manganoxydul 11,10, Wasser 18,00. Diefs gibt die Formel $\dot{Mn}^6 \dddot{P}^2 + 3\dot{Fe}^5 \dddot{P}^2 + 30\dot{H}$, oder, will man sie in eine mineralogische Formel verwandeln, in welcher P Phosphorsäure ist, $mnP^2 + 3fP^2 + 6Aq$. Der Hetepotzit bestand aus Phosphorsäure 41,77, Eisenoxydul 34,89, Manganoxydul 17,57, Kieselerde 0,22, Glühverlust (Wasser) 4,4. Diefs gibt denselben Sättigungsgrad, enthält aber ein Atom Eisenoxydul weniger, nämlich $P^2 + 2fP^2 + Aq$.

Natürliche schwefelsaure Thonerde.

Auf der Insel Milo kommt bei Pyromeni ein natürliches krystallisirtes Thonerdesalz vor, welches dem Ansehen nach so vollkommen der natürlichen schwefelsauren Thonerde gleicht, dafs man es wohl schwerlich für eine eigentliche Alaunart wird nehmen können. Inzwischen hat Shepard *) eine Analyse davon mitgetheilt und angegeben, dafs es ein natürlicher Natronalaun sei; hierzu wurde er durch eine Analyse verleitet, die Thomson von einem ganz ähnlichen Mineralsalz aus Amerika gemacht hatte, und welchem dieser die Zusammensetzung und den Wassergehalt des Natronalauns gegeben hatte, ohne daran zu denken, dafs diese Alaunart zu den Salzen gehört, die sich in der Luft nicht halten, sondern schon in wenigen

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 48.

Stunden zu Mehl zerfallen. Shepard fand in dem Salz ein wenig Natron, und schliefst daraus, dafs es ein Natronalaun sei. Bei Zurückkunft von seinen Reisen in der Türkei und Griechenland übergab Hr. Berggren eine Stufe von diesem Thonerdesalz von Pyromeni der königl. Akademie, und ehe es in die Sammlung gelegt ward, wurde es von Hartwall analysirt, welcher darin fand Schwefelsäure 40,31, Thonerde 14,98, Kali 0,26, Natron 1,13, Talkerde 0,85, Chlorwasserstoffsäure 0,40, Kieselerde 1,13, Spuren von Eisenoxyd, Kupferoxyd und Ammoniak, und endlich Wasser 40,94. Hieraus ist es also klar, dafs das Mineral natürliche krystallisirte schwefelsaure Thonerde ist, verunreinigt durch Kali und Natronalaun, schwefelsaure Talkerde und schwefelsaures Eisen- und Kupferoxyd. Es ist eine unreine $\dddot{Al}\,\dot{S}^3 + 18\dot{H}$, oder dasselbe, was Boussingault in Columbien entdeckt hat, Jahresb. 1827, pag. 221.

Kochsalz.

Nicol *) hat Kochsalzkrystalle beschrieben, welche in kleinen Höhlungen eine Flüssigkeit einschliefsen. Diese Krystalle stammten aus englischen Salzgruben her, und die in ihnen eingeschlossene Flüssigkeit war eine Auflösung von Chlormagnesium.

Meteorstein.

Shepard **) hat nach der Methode von Gustav Rose einen in Virginien gefallenen Meteorstein mechanisch und chemisch analysirt. Er enthielt *a*) eisenhaltigen Olivin, bestehend aus Kieselerde 42,30, Talkerde 31,46, Eisenoxydul 20,67, Natron, Chromoxydul, Schwefel (und Verlust),

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 257.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 50.

zusammen 5,57. Der Olivin macht ungefähr $\frac{2}{3}$ von der Meteorsteinmasse aus. *b*) Labradorfeldspath oder Labrador. *c*) Phosphorsauren Kalk. Für dieses Salz hält es kleine, durchsichtige, honiggelbe Körner, die in Arragonit ritzen, aber vom Messer geritzt werden und sich ohne Brausen in erwärmter Salpetersäure auflösen. Er hat aber keinen Versuch angestellt, der bewiese, dafs sie Phosphorsäure enthalten. *d*) Metallisches Eisen, mit 6,1 Procent Nickel, und endlich ein krystallisirtes Schwefeleisen, welches von Salzsäure mit Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas aufgelöst wurde. — Es ist nicht genug zu empfehlen, dafs in Zukunft alle Meteorsteine nach dieser Methode, wenn es auch noch so unvollständig geschieht, analysirt werden; denn die gewöhnliche Art, den ganzen Stein zu pulvern und alle seine näheren Bestandtheile zusammen gemengt der Analyse zu unterwerfen, hat gegenwärtig durchaus kein anderes Interesse mehr, als dafs man zuweilen einen früher noch nicht entdeckten Bestandtheil auffinden kann.

Brennbare Mineralien. Schererit.

Macaire-Prinsep *) hat den Bergtalg von Uznach in St. Gallen, den man Schererit genannt hat, untersucht, um zu beweisen, dafs er kein Naphthalin und mit diesem nicht zu vergleichen sei (vgl. Jahresb. 1829, pag. 232.). Der Bergtalg schmilzt bei +44° und kocht bei +92°; das Naphthalin dagegen schmilzt bei +78° und kocht erst bei +210°. Bei Vergleichung des Verhaltens des Naphthalins und Bergtalges zu Schwefelsäure, fand er, dafs sie sich gleich verhalten; er scheint aber vergessen zu haben, dafs

*) Poggend. Annal. XV. 294.

das Naphthalin mit Schwefelsäure eine eigene Säure bildet. Endlich fand er, daſs das Naphthalin denselben procentischen Gehalt an Bestandtheilen hat, wie das ölbildende Gas oder CH, und der Bergtalg denselben wie das Kohlenwasserstoffgas im Minimum oder CH^2. Diese Atomverhältnisse sind indessen nur aus annähernd ihnen entsprechenden Zahlen berechnet und verdienen keine weitere Berücksichtigung, als daſs der Bergtalg mehr Wasserstoff enthält, als das Naphthalin.

Petroleum.

Unverdorben *) hat das gewöhnliche, im Handel vorkommende Petroleum untersucht. Er destillirte dasselbe mit Wasser. Das zuerst übergehende Oel, $= \frac{1}{6}$ von dem zum Versuche genommenen, enthielt wenig Wasser, sein Kochpunkt war niedriger als der des Wassers, ungefähr bei $+95°$. Darauf ging ein Oel über, welches mehr als die Hälfte der angewandten Probe betrug; sein Kochpunkt war $+112°,5$. Bei Fortsetzung der Destillation mit Wasser wurde wenig mehr erhalten, und das zuletzt aufgesammelte kochte erst bei $+255°$. Wurde aber das Oel für sich bei einer Temperatur destillirt, die nicht bis zum völligen Kochen ging, sondern nur eine bloſse ruhige Abdunstung war, so wurde ein gelbes, geruchloses, oder nur schwach riechendes Oel erhalten, dessen Kochpunkt $+313°$ war. Auf diese Weise trocknete die Masse in der Retorte ein und hinterlieſs nur einen geringen braunen Rückstand, aus dem kochender Alkohol einen bergtalgartigen Körper auszog, der beim Erkalten der Auflösung herauskrystallisirte; beim Verdunsten schoſs noch mehr an, und zuletzt hinterlieſs der Alkohol einen flüs-

*) Kastner's Archiv. XVI. 122.

sigen, ölartigen Körper. Weder dieser noch das krystallisirte Fett war verseifbar. Aus dem in Alkohol unlöslichen Theil nahm Aether eine braune, harzartige, mit Alkali nicht verbindbare Materie, ferner ein braunes, zum Theil in concentrirter Schwefelsäure lösliches Pulver, und ein Kalksalz, wie es schien, von einer fetten Säure auf, welches jedoch Unverdorben für eine zufällige Verunreinigung hält.

Ungewöhnliche Bestandtheile von Quellwasser.

Döbereiner *) hat in dem Ronneburger Mineralwasser, außer einer bergtheerartigen Materie, ein essigsaures Kalksalz gefunden, braun gefärbt durch einen Extractivstoff, den er mit dem bei der Holzdestillation gebildeten Brand-Extractivstoff vergleicht, und weshalb er das Salz holzessigsauren Kalk nennt.

Etwas Aehnliches hat auch Kastner **) in warmen Quellen gefunden, deren Wärme von Erdbränden herrührt. Er glaubt nämlich darin sowohl essigsaure Kalkerde und Talkerde, als auch dieselben Salze mit Bernsteinsäure, wiewohl letztere in geringerer Menge, gefunden zu haben.

*) Kastner's Archiv, XVI. 122.

**) A. a. O. XVI. 131.

Pflanzenchemie.

Chemische Versuche über die Vegetation.

F. Marcet *) hat Untersuchungen über den Einfluſs wachsender Schwämme auf die Luft angestellt und gefunden, daſs sie dieselben nicht verändern, daſs sich dabei nur eine sehr geringe Menge Kohlensäuregas bildet. Dagegen hat er die von v. Humboldt und nachher von Decandolle gemachte Erfahrung bestätiget, daſs die Schwämme unter Wasser Wasserstoffgas entwickeln. Bei den hierüber wiederholt angestellten Versuchen erhielt er ein Gemenge von Wasserstoffgas und Stickgas, von ersterem stets mehr als von letzterem. Durch Wärme wird diese Gasentwickelung befördert, und sie scheint gänzlich von dem Lebensprozeſs abhängig zu sein, da sie bei den Schwämmen, die am langsamsten in Fäulniſs übergehen, am stärksten ist und am längsten dauert. Den Stickstoff leitet Marcet von atmosphärischer Luft im Wasser und den Poren des Schwammes, den Wasserstoff von zersetztem Wasser her.

Pflanzensäuren. Oxalsäure.

Auf Veranlassung eines Versuches von Vauquelin, bei welchem dieser fand, daſs Gallertsäure, beim Zusammenschmelzen mit Kalihydrat, in Oxalsäure umgewandelt wurde, hat Gay-Lussac **) ausgemittelt, daſs sich auf dieselbe Weise ein groſser Theil, sowohl stickstoffhaltiger als stick-

*) Annal. d. Ch. et Ph. XL. 320.

**) A. a. O. XLI. 398.

stoffreier, organischer Substanzen verhält. Werden z. B. 5 Gramm trockener Sägespähne in einem Platintiegel mit 25 Gramm Kalihydrat (Potasse à l'alcool) und etwas Wasser vermischt, und der Tiegel dann, unter beständigem Umrühren der Masse, über einer Spirituslampe erhitzt, so lösen sich die Sägespähne, wie man weiſs, allmählig auf und verwandeln sich in eine moderartige Substanz; wird aber die Hitze vermehrt, jedoch bei weitem nicht zum Glühen, sondern nur bis +200° bis 225°, so schwillt die Masse auf, entwickelt Wasserstoffgas und verwandelt sich in oxalsaures Kali. Man löst sie in Wasser auf, sättigt die Lösung mit Salpetersäure, so daſs sie gelinde sauer wird, und schlägt sie durch salpetersaures Bleioxyd nieder; das niedergefallene oxalsaure Bleioxyd gibt durch Zersetzung vermittelst Schwefelwasserstoffgas schöne Krystalle von Oxalsäure. — Hierbei wäre zu bemerken, daſs oxalsaures Blei von Schwefelwasserstoffgas nur so weit zersetzt wird, daſs es schwarzgrau wird, und daſs die Hauptmasse unzersetzt bleibt. Wollte man diese Methode zur Bereitung von Oxalsäure anwenden, so müſste das Bleisalz durch Schwefelsäure zersetzt werden.

Gay-Lussac hat in dieser Hinsicht mehrere Substanzen geprüft, und auf diese Weise Oxalsäure aus Baumwolle, Zucker, Stärke, Gummi, Weinstein und Weinsäure erhalten, die sich dadurch auszeichnen, daſs sie in völlig reinem Zustand weder schwarz werden, noch Wasserstoffgas entwickeln; ferner aus Citronensäure, Schleimsäure, Seide, Leim und Harnsäure. Wenig Oxalsäure erhielt er von Bernsteinsäure und Kohlsaatöl, keine von Benzoësäure, essigsaurem Kali und Indigo. — Weder kohlensaures Kali noch Kalkhy-

drat erzeugen Oxalsäure; Natronhydrat wirkt wie Kalihydrat. Geht bei diesen Versuchen die Hitze zu hoch, so wird das oxalsaure Salz leicht in kohlensaures umgewandelt. Welche Substanzen bei dieser Zersetzung noch aufser dem Wasserstoffgas gebildet werden, hat Gay-Lussac nicht weiter untersucht, als durch den Geruch erkennbar war, dafs z. B. von stickstoffhaltigen Materien Ammoniakgas entwickelt, und beim Sättigen des Alkali's Blausäure frei wird; allein er hat sich vorgenommen, seine Untersuchungen auch auf diesen wichtigen Theil des Versuches zu erstrecken. Zuletzt gibt er eine noch unversuchte Methode zur Hervorbringung von oxalsaurem Kali an, die darin besteht, dafs man ein Atomgewicht weinsaures Kali und ein Atomgewicht, oder etwas weniger, Kalihydrat in wenigem Wasser auflösen, und diese Flüssigkeit in gleichförmigem Strom vermittelst Drucks durch eine dicke Röhre von Schmiede- oder Gufseisen, oder auch Kanonenmetall von +200° bis 225° Temperatur, hindurch leiten soll. Gay-Lussac glaubt, dafs sich dabei kein Gas entwikkeln und keine Gefahr vor Zersprengung zu befürchten sein werde, da der Druck nicht über 25 Atmosphären steigen könne.

Weinsäure.

Desfosses *) hat folgende ökonomische Bereitungsmethode der Weinsäure angegeben. Nachdem man auf gewöhnliche Art Weinstein durch kohlensauren Kalk zersetzt hat, filtrirt man das neutrale weinsaure Salz ab; der, durch die Zersetzung des weinsauren Kalks erhaltene Gyps wird mit dem weinsauren Kali vermischt und damit gekocht, und liefert eine neue Portion weinsauren

*) Journal de Pharm. XV. 613.

Kalk nebst schwefelsaurem Kali; ersterer wird ausgewaschen und durch eine neue Portion Schwefelsäure zersetzt.

Chinasäure. Henry d. j. und Plisson *) haben einen Auszug aus einer gröfseren Arbeit über die Chinasäure mitgetheilt. Sie bereiten diese Säure aus chinasaurem Kalk vermittelst Schwefelsäure oder Oxalsäure. Aus ihren Angaben geht nicht hervor, ob sie die Einmengung von Kalisalz, welches stets in der Chinarinde enthalten ist, vermieden haben. Ihre Chinasäure krystallisirt in durchsichtigen, farblosen Krystallen und ist im Aeufseren der Weinsäure ähnlich. Ihr spec. Gewicht ist 1,637. Bei +9° bedarf sie ihr $2\frac{1}{2}$faches Gewicht Wasser zur Auflösung. Sie ist in Alkohol löslich und kann, wie die Weinsäure, in eine nicht flüchtige Aetherart verwandelt werden. In einem Glaskolben mit einer geringen Menge Salpetersäure behandelt, sublimirt sich eine Säure, die mit der brenzlichen Chinasäure einige Analogie hat. Von mehr Salpetersäure wird Oxalsäure gebildet. Von Schwefelsäure wird sie anfangs grün und verkohlt sich alsdann.

Nach einer, ihnen eigenen, wie sie glauben, verbesserten Methode analysirt, fanden sie die Zusammensetzung dieser Säure:

	gefunden	Atome	berechnet
Kohlenstoff . .	34,115	2	31,994
Wasserstoff .	5,560	4	5,223
Sauerstoff . . .	60,325	3	62,783.

Diese Atomzahlen sind von ihnen bestimmt, so wie auch, dafs das Atomgewicht der Säure

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLI. 325.

477,834 ist. Ihre Sättigungscapacität haben sie zu 4,299 gefunden, was $\frac{1}{11}$ von ihrem Sauerstoffgehalt wäre. Allein zwischen der Sättigungscapacität und dem Atomgewicht ist offenbar eine Contradictio in adjecto, und da es wohl zu vermuthen steht, daſs die Sättigungscapacität in ihren Versuchen etwas approximirt ist, so kann es das analytische Resultat von der Säure nicht sein, um so weniger, da es im Kohlen- und Sauerstoffgehalt mit mehr als 2 Procent von der Formel abweicht, was bei Versuchen dieser Art auſserordentlich ist *).

Chinasaures Natron krystallisirt in sechsseitigen Prismen, die bei 100° weder verwittern noch sich sonst verändern. Das Barytsalz krystallisirt in Octaëdern, die in der Luft unklar werden. Das Kalksalz erhält man aus dem mit Schwefelsäure gemachten Decoct, wenn man es mit Kalkhydrat, oder auch mit Bleioxydhydrat sättigt, filtrirt und zur Syrup-Consistenz abdampft. Nach einiger Zeit schieſst daraus das Salz in groſsen rhomboïdalen Blättern an. Das Bleisalz krystallisirt in langen Nadeln. Das Silbersalz ist in Wasser leichtlöslich, unlöslich in Alkohol, und wird vom Licht leicht geschwärzt. Das Chininsalz ist in Wasser leicht-, in Alkohol schwerlöslich, und krystallisirt in

---

*) Ich halte es für ganz überflüssig, die räthselhafte Beschreibung ihrer verbesserten Methode zur Analyse organischer Körper anzuführen (Journ. de Pharm. XV. 280). Sie geben darin unter Andern an, daſs ihre Bestimmungsweise der Wasserstoffmenge darin bestehe, daſs sie ihn vermittelst Kalium entbinden; als wenn es ausgemacht wäre, daſs der Körper, mit dem das Kali oder Kalium in Verbindung tritt, nicht Wasserstoff enthalte, oder daſs nicht der Wasserstoff dabei mit Kohlenstoff Verbindungen eingehen könne, auf die das Kalium nicht wirkt.

halbklaren Krystallrinden. Das Cinchoninsalz ist löslicher als das vorige; krystallisirt schwierig zu einer Masse von seidenglänzenden Nadeln. 100 Th. Säure werden von 194,2 Th. Chinin und von 165,4 Th. Cinchonin gesättigt. Das Morphinsalz ist gummiartig.

Aspartinsäure. Im Jahresbericht 1829, pag. 249., führte ich Plisson's Versuche mit Asparagin an, nach denen es im Kochen mit Bleioxydhydrat in eine eigene Säure verwandelt wird, die er Acide aspartique nannte, und die wir also Aspartinsäure nennen würden. Diese Säure ist nun von ihm näher untersucht worden *). Dabei hat er indessen nicht angegeben, wie sie in völliger Reinheit erhalten wird, da die später gegebene Beschreibung ihrer Eigenschaften nicht mit den früheren Angaben übereinstimmt. Die späteren Angaben sind: Wenn diese Säure in Wasser krystallisirt ist, so bildet sie ein glänzendes Pulver, welches unter dem Microscop aus durchsichtigen, 4seitigen Prismen mit 2flächiger Zuspitzung bestehend erscheint. Sie ist geruchlos, hat einen vorübergehenden säuerlichen Geschmack, der einen Fleischbrühgeschmack hinterläfst; sie röthet Lackmuspapier. 1 Th. Aspartinsäure braucht, bei +8°,5, 128 Th. Wassers zur Auflösung. Von kochendem Wasser wird sie in gröfserer Menge aufgelöst und krystallisirt daraus beim Erkalten. In wasserfreiem Alkohol ist sie unlöslich. Ihr specifisches Gewicht ist 1,873 bei +8°,5. In der Glühhitze wird sie zersetzt, und gibt Ammoniak und Blausäure, enthält also Stickstoff. Von Salpetersäure wird sie nicht zersetzt. Ihre Salze haben als wesentlichen Cha-

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLI. 309.

racter, dafs sie, wenn sie löslich sind, wie Fleischbrühe (Jus de viande) schmecken. 100 Th. Aspartinsäure sättigen eine Quantität Basis, deren Sauerstoff 5,806 ist. Sie bildet basische Salze, in denen sich die Base verdoppelt, mit Kalkerde und Talkerde. Das Kalisalz ist zerfliefslich. Natron- und Baryt-Salz krystallisiren. Kalk- und Talkerde-Salz bilden gummiartige Massen. Das Zinksalz krystallisirt. Eisen-, Nickel- und Kupfer-Salz sind löslich. Bleioxyd, Quecksilberoxydul- und Silberoxyd-Salz werden niedergeschlagen. Chinin- und Cinchonin-Salz krystalliren; das Morphinsalz wird theils gummiartig, theils glänzend krystallinisch.

Eigene Säure im Aconitum.

Bennerscheidt *) gibt an, dafs der ausgepresste Saft von Aconitum Stoerkianum, nach dem Einkochen bis zur Honig-Consistenz, octaëdrische Krystalle von einem Kalksalz absetzt, welche in Wasser schwerlöslich sind, und aus denen Schwefelsäure eine krystallisirende Säure abscheide, die er für eine dieser Aconitspecies eigenthümliche hält.

Blausäure.

Kuhlmann **) hat angegeben, dafs Blausäure, mit concentrirter Salzsäure vermischt, nach 12 Stunden eine grofse Menge Salmiakkrystalle absetze, ohne braun oder schwarz zu werden, und ohne alle Gasentwickelung; was aber hierbei aus dem Kohlenstoff des Cyans werde, hat er nicht untersucht. Eben so fand er, dafs die mit Schwefelsäure vermischte Blausäure nicht schwarz wurde; bei der Destillation des Gemenges ging zuerst ein wenig Blausäure und darauf ein brennbares Gas

*) Brandes Archiv. XXXI. 195.

**) Annal. d. Ch. et Ph. XL. 441.

über; die Flüssigkeit enthielt alsdann schwefelsaures Ammoniak.

Orfila *) hat mehrere Methoden zur quantitativen Bestimmung freier Blausäure in Flüssigkeiten angegeben. Er fand, was auch schon vor ihm bekannt war, dafs sich salpetersaures Silber vor allen anderen Reagentien am besten zur Ausfällung der geringsten Menge Blausäure eignet, wenn nicht die Flüssigkeit andere, damit fällbare Substanzen enthält, und dafs schon der Geruch zur Entdeckung, selbst sehr kleiner Quantitäten, hinreichte. Eisenoxydsalze, wiewohl am entscheidendsten, sind doch nicht so empfindlich. Ist freie Blausäure in einer gefärbten, unklaren oder sonst gemengten Flüssigkeit enthalten, so taucht er einen, vorher in Pottaschenlauge getränkten Streifen von geleimtem Papier einige Augenblicke in die Flüssigkeit, trocknet ihn darauf, und betropft ihn alsdann mit einem aufgelösten Eisenoxydsalz; nach einiger Zeit werden die betropften Stellen blaugrün. — Auch kann man in einem gut verschlossenen Apparat einen Antheil von der Flüssigkeit abdestilliren, wobei dann die Blausäure mit dem Wasser übergeht. Aus Syrup, nachdem man ihn mit Wasser verdünnt hat, kann man die Blausäure direct mit salpetersaurem Silber fällen **). Befinden sich mehrere, durch salpetersaures Silber

*) Journal de Ch. medic. V. 393.

**) Orfila berichtet, dafs der französische Codex medicam. einen Syrup hat, der $\frac{1}{10}$ Blausäure enthält, und tadelt es, dafs man ein Arzneimittel zu Syrup macht, welcher in der geringsten Dosis, in der man gewöhnlich einen Syrup gibt (einem Theelöffel voll), ein tödtliches Gift ist; als Beleg dazu führt er sieben Personen an, die auf diese Weise vergiftet worden sind.

fällbare Salze in einer Auflösung, so fällt man sie dennoch damit. Der Niederschlag wird zuerst mit verdünnter Salpetersäure behandelt, um kohlensaures und phosphorsaures Silber aufzulösen, und darauf mit concentrirter Salpetersäure, welche das Cyansilber zersetzt und das Silber daraus aufnimmt, worauf dann der Blausäuregehalt berechnet wird. Dieser Versuch erfordert jedoch in der Beurtheilung die äufserste Vorsicht, da Verbindungen organischer Stoffe mit Silberoxyd denkbar sind, die in verdünnter Salpetersäure wenig löslich wären. Auf keinen Fall kann man dieses Verhalten als beweisend ansehen, so lange nicht eine characteristische Reaction auf Blausäure vorangegangen ist. Hinsichtlich der Behandlung solcher, bei denen man von Blausäure gefährliche Folgen zu befürchten hat, zieht Orfila allem Uebrigen das schwache Einathmen von Chlor vor, wie es zuerst von Siméon *) mit Erfolg versucht worden ist. Man vermischt hierzu 1 Th. Chlorwasser mit 3 Th. Wasser, und läfst aus einer Flasche den Geruch davon einathmen; in Ermangelung von Chlor vermischt man 1 Th. liquides Ammoniak mit 12 Th. Wasser und läfst eben so den Geruch davon einathmen. Das erstere Mittel ist jedoch das wirksamste. Es einzugeben und verschlucken zu lassen, ist ganz zwecklos und kann schädlich werden. Den Kranken läfst man von Zeit zu Zeit mit Einathmen absetzen und ruhen. Das Aufgiefsen von kaltem Wasser auf den Nacken ist dabei ein gutes Hülfsmittel.

Pflanzenbasen. Strychnin.

Nachdem das Polizeiamt der Stadt Paris beschlossen hatte, durch Ausstreuung von kleinen

---

*) Annal. d. Ch. et Ph. XL. 334.

Kuchen, die Krähenaugen enthalten, die herumlaufenden, herrenlosen Hunde tödten zu lassen, und diefs zuweilen Hunde traf, die von ihren Eigenthümern ungern vermifst wurden, bemühte man sich um Auffindung eines Gegengiftes. Guibourt *) zeigte dann, dafs gepulverte Galläpfel, und im Allgemeinen Gerbstoff, ein sehr anwendbares Gegengift gegen Strychnin sei, und dafs dadurch mehrere Hunde gerettet worden seien, bei denen sich schon in Folge der Wirkung des Strychnins die Convulsionen gezeigt hätten. Zu ähnlichem Endzweck schlug Donné Jodtinctur oder Bromtinctur vor**). Von 4 Versuchen glückten 3. Allein nach diesem letzteren Vorschlag kann es leicht geschehen, dafs man für das eine Gift ein anderes gibt.

Doppelsalze vegetab. Salzbasen mit Quecksilbersalzen.

Caillot***) hat durch Vereinigung der Haloïdsalze von vegetabilischen Salzbasen mit dem Chlorid, Bromid, Jodid und Cyanid von Quecksilber Doppelsalze hervorgebracht. Diese, hauptsächlich mit dem Cinchonin-, Chinin-, Morphin- und Narcotin-Salz gebildeten Salze sind alle schwerlöslich und werden bei Vermischung der Salze in Gestalt weifser, käseartiger Flocken niedergeschlagen. Sowohl Wasser als Alkohol löst ein wenig davon auf; sie schmecken am bemerklichsten nach dem Quecksilbersalz, und durch gelindes Erhitzen kann man sie wasserfrei machen und schmelzen, ohne Zersetzung. Das Doppelsalz von salzsaurem Cinchonin mit Quecksilberchlorid enthielt 39,57 Th. Quecksilberchlorid. Die übrigen 60,43, als wasserfreies

*) Journal de Pharm. XV. 360. u. 483.

**) Journ. de Ch. med. V. 494.

***) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 263.

freies Cinchoninsalz angenommen, enthalten ungefähr $\frac{2}{3}$ so viel Chlor, als das vorhergehende. Das entsprechende Jodsalz enthielt 42,67 Jodid. Diefs entspricht weniger nahe einer gleichen Quantität Jod in beiden Salzen. Ein Salz aus Quecksilberchlorid und jodwasserstoffsaurem Cinchonin enthielt 34,91 Chlorid, was keinem annehmbaren Atomverhältnifs entspricht. Das Quecksilbercyanid gibt mit dem chlor- und jodwasserstoffsauren Salze dieser Basen Doppelsalze. Das vom Cyanid mit jodwasserstoffsaurem Cinchonin enthielt 33,94 Cyanid. Auch diefs stimmt mit keinem Atomverhältnisse, wenn man die Salze als wasserfrei annimmt.

Curara.

Pelletier *) hat das Curaragift untersucht und die im Jahresb. 1830, pag. 219., angeführten Untersuchungen von Boussingault bestätigt.

Hermbstädt gab vor einigen Jahren an (Jahresb. 1823, pag. 113.), dafs der Taback bei der Destillation eine eigenthümliche flüchtige Substanz liefere, die sich dabei mit dem Wasser verflüchtige, aus dem Destillat durch essigsaures Blei gefällt, und aus dieser Verbindung wieder in concentrirterer Form und in blättrigen Krystallen angeschossen erhalten werden könne. Diese Substanz hat, nach Hermbstädt's Versuchen, den eigenen Geruch des Tabackrauchs, und bringt die narcotischen Wirkungen des Tabacks hervor. Er nannte sie Nicotianin. Posselt und Reimann **) haben nun über diesen Gegenstand Untersuchungen angestellt. Nach ihnen geben die Tabacksblätter bei der Destillation mit Wasser ein milchiges Destillat, aus welchem allmählig weifse Flok-

*) Annal. d. Ch. et Ph. XL. 213.

**) Geiger's Magazin. XXIV. 138.

ken aufschwimmen und sich zu kleinen weifsen Blättchen ansammeln. 6 Pfd. trockene Tabacksblätter wurden mit 12 Pfd. Wasser übergossen, davon 6 Pfd. abdestillirt, alsdann 6 Pfd. frisches Wasser zugesetzt und wieder abdestillirt, und diefs 5mal wiederholt; hierdurch erhielten sie 11 Gran von jener Substanz, die, nach ihnen, ein festes flüchtiges Oel, ein Stearopten, war, welches wie Tabacksrauch roch, durchaus nicht scharf war, in offenen Gefäfsen allmählig verdunstete, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether löslich war, und von Säuren nicht, wohl aber von kaustischem Kali aufgelöst wurde. In einer Gabe von 2 Gran eingenommen, brachte es keine narcotische Wirkung hervor. Das destillirte Wasser, woraus dieses Stearopten erhalten war, wurde von Bleiessig stark gefällt; bei Zersetzung des abfiltrirten Niederschlags ergab es sich, dafs es nur kohlensaures Blei war; die abfiltrirte Lösung hatte ihren eigenen scharfen Geschmack behalten. Bei Untersuchung dieser Flüssigkeit auf Ammoniak fanden sie, dafs sie, aufser ein wenig Ammoniak, eine andere flüchtige, scharf riechende und schmekkende Salsbasis enthielt, welche sich an der Stelle des Bleioxyds mit der Essigsäure verbunden hatte. Sie nannten dieselbe Nicotin.

Zur Gewinnung dieser Salzbasis verfuhren sie folgendermafsen: 12 Pfd. trockene Tabacksblätter wurden mit Wasser ausgekocht, welches ein wenig Schwefelsäure enthielt. Die Lösung wurde bei gelinder Wärme abgedampft und der Rückstand mit Alkohol von 90 Procent behandelt, welcher das schwefelsaure Salz der neuen Base auflöste; nach Vermischung mit ein wenig Wasser und Abdestilliren des Alkohols, wurde dasselbe durch Destil-

lation mit Kalkhydrat zersetzt. Die übergegangene Flüssigkeit, welche nun die neue Basis enthielt, wurde mit Aether geschüttelt, welcher jene auszog, worauf das Wasser in die Retorte zurückgegossen und umdestillirt wurde; aus dem Destillat wurde die Basis abermals mit Aether ausgezogen, dasselbe dann wieder zurückgegossen und umdestillirt, und diefs so oft wiederholt, bis der Rückstand in der Retorte allen scharfen Geschmack verloren hatte und nur noch rein herbe schmeckte. Der Aether läfst stets noch etwas Nicotin im Wasser zurück; allein dieses läfst sich durch Sättigung mit einer Säure und Abdampfen als Salz noch gewinnen. Die Aetherlösung enthält Nicotin, Ammoniak und Wasser. Zur Wegschaffung des letzteren wird die Lösung mit gepulvertem Chlorcalcium geschüttelt, davon abgegossen und im Wasserbad abdestillirt, wobei zuerst der Aether und darauf das Ammoniak verflüchtigt wird, und in der Retorte wasserfreies, aber rothbraun gefärbtes Nicotin zurückbleibt. In einem Wasserbad aus Chlorcalciumlösung kann es alsdann destillirt und farblos erhalten werden, wiewohl es dabei etwas zersetzt wird.

In diesem Zustand ist es wasserklar, von scharfem, unangenehmem, stechendem Geruch, ähnlich dem des Tabacks und sich mit der Temperatur noch vermehrend. Der Geschmack ist brennend scharf und anhaltend. Es erstarrt nicht bei -6°; in Wasser sinkt es unter, es reagirt alkalisch, selbst auf Curcumä und Rhabarber, und macht auf Papier Fettflecken. In einer Retorte fängt es bei $+140^{\circ}$ abzudunsten an, und geht bei dieser Temperatur farblos über; bei $+246^{\circ}$ geräth es in's Kochen, verharzt sich aber dabei theilweise und

läſst in der Retorte eine harzige, nicht mehr scharfe Masse zurück; das dabei Ueberdestillirte ist etwas gefärbt. In offner Luft verdunstet es theils, theils verharzt es sich, letzteres jedoch weniger. In offner Luft erhitzt, stöst es scharfe Dämpfe aus, die auf feuchtem Reactionspapier alkalisch reagiren. Es brennt nur mit Hülfe eines Dochts, und dann mit ruſsender, leuchtender Flamme. — In Wasser ist es in allen Verhältnissen löslich. Die Lösung läſst sich nicht beträchtlich concentriren, da beide zusammen abdunsten. Wasser, welches nur 1 Th. Nicotin auf 10000 Theilen enthält, schmeckt noch scharf. In Alkohol, Aether und fetten Oelen ist es leicht löslich, weniger leicht in Terpenthinöl. Die Aetherlösung läſst, wenn sie mit ein wenig einer concentrirten Säure versetzt wird, Nicotinsalz fallen und behält nur die überschüssige Säure aufgelöst. Von concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure wird dasselbe zerstört. Mit den verdünnten vereinigt es sich zu Salzen, die, gleich den Salzen aller organischen Basen, nur sehr wenig Säure enthalten. Die Salze des Nicotins sind noch wenig untersucht. Sie schmecken äuſserst scharf und brennend, sind aber geruchlos. Das schwefelsaure Salz krystallisirt nicht, sondern bildet eine syrupartige, in Alkohol lösliche Masse. Ebenso essigsaures Nicotin; es ist in Aether löslich, woraus es von Wasser ausgezogen wird. Oxalsaures und weinsaures Nicotin krystallisiren und sind leicht löslich. Mit Platinchlorid und mit Quecksilberchlorid bildet es in Wasser schwerlösliche Doppelsalze, die bei Vermischung mit essigsaurem Nicotin niedergeschlagen werden, ersteres mit gelber, letzteres mit weiſser Farbe.

Das Nicotin besitzt die narcotischen Wirkun-

gen des Tabacks; ein Kaninchen starb von $\frac{1}{4}$ Tropfen, Hunde von $\frac{1}{2}$ bis 2 Tropfen. Es ist in allen Species von Nicotiana enthalten, und kann sowohl aus der frischen Pflanze, als den trockenen Blättern dargestellt werden. Von Nicotiana Tabacum erhielten sie nicht völlig $\frac{1}{1000}$ vom Gewicht der frischen Pflanze, was etwas weniger als $\frac{2}{3}$ Procent vom Gewicht der trocknen ausmacht. N. rustica und glutinosa scheinen mehr davon zu enthalten.

Man findet, daſs Reimann's und Posselt's Versuche die, von einander abweichenden Angaben Hermbstädt's und Vauquelin's (M. Lehrbuch der Chemie III., pag. 507.) ausgleichen, indem hiernach ersterer das Stearopten des Tabacks erhielt und ihm die Salzbase entging, letzterer dagegen die Salzbase erhielt, ohne aber ihre basischen Eigenschaften zu beobachten, und das Stearopten übersah.

Buchner *) hat bei Wiederholung eines Theiles der vorhergehenden Versuche die von Posselt und Reimann angegebenen Eigenschaften des Nicotins bestätigt gefunden. Er gibt übrigens noch an, daſs die wäſsrige Lösung des Nicotins bei mäſsiger Wärme abgedunstet werden könne, und alsdann eine nicht krystallisirbare, honigdicke, wenig gelbgefärbte Masse hinterlasse, welche man Tage und Wochen lang einer gewöhnlich warmen Luft aussetzen könne, ohne daſs es sich verflüchtige oder seine alkalische Reaction verliere. Er fand das Nicotin auch in dem Tabackssaamen, welcher zu den emulsiven gehört, und er nimmt an, daſs das Nicotin im Taback in Verbindung theils mit Essigsäure, theils mit einem krystallisi-

*) Buchner's Repertorium. XXXII. 379.

renden, flüchtigen Stoff von saurer Natur, mit dem es flüchtiger sein soll, als für sich im isolirten Zustand, enthalten sei.

In Betreff der Zubereitungen, welche mit dem Taback vorgenommen werden, glaubt Buchner, daſs sie hauptsächlich die Hervorbringung einer Art Gährungsprozeſs bezwecken, wobei das Eiweiſs des Tabacks zersetzt werde und Ammoniak bilde, welches nicht allein die in den frischen Tabacksblättern enthaltene freie Säure sättige, sondern auch Nicotin frei mache, und auſserdem als freies Ammoniak vorhanden sei. Bei dieser Gährung bilde sich zugleich viel Essigsäure, so daſs durch die Präparation im Taback essigsaures Ammoniak entstehe.

Esenbeckin. Buchner *) hat in einer von Martius aus Brasilien mitgebrachten Rinde von einer neuen Baumart, der Esenbeckia febrifuga, eine neue vegetabilische Salzbase aufgefunden, die er Esenbeckin genannt hat. Man erhält sie, indem man die Rinde mit Wasser auszieht, welches ein wenig Schwefelsäure enthält, und dieses Decoct darauf mit reiner Talkerde niederschlägt; aus dieser zieht alsdann Alkohol das Esenbeckin aus und hinterläſst es als eine, mit den Farben der Pfauenfedern schillernde Masse. Es schmeckt bitter, chinaartig, ist etwas in Wasser löslich, mehr in Säuren, und wird daraus sowohl von Galläpfelinfusion als von oxalsaurem Kali gefällt. Bei der Destillation gibt es viel Ammoniak.

Hyssopin. Herberger **) glaubt in dem Ysop eine neue Salzbasis gefunden zu haben, die aber nicht

*) A. a. O. XXXII. 379.

**) A. a. O. XXXIII. 386.

in allem Ysop enthalten sein soll. Man löst das Wasserextract von Ysop in Wasser auf, welches man mit Schwefelsäure gelinde angesäuert hat, dampft ab, filtrirt und läſst die Flüssigkeit auf einer flachen Schaale stehen; nach einer oder mehreren Wochen schieſsen darin kleine Krystalle an, die schwefelsaures Hyssopin sind. Es ist in Wasser schwerlöslich, leichter löslich in Alkohol und Aether, und läſst sich durch Blutlaugenkohle farblos erhalten. Man löst dieses Salz in kochendem Wasser auf, versetzt es mit kaustischem Ammoniak und dampft die Flüssigkeit ab, wodurch man zuletzt das Hyssopin in blättrigen Krystallen erhält. Dasselbe reagirt nicht alkalisch. Aus concentrirten Salzauflösungen wird es durch kaustisches Ammoniak gefällt. — Die Selbstständigkeit dieser Substanz scheint noch weiterer Beweise zu bedürfen.

Eupatorin.

Riphini gibt an *), daſs er in Eupatorium cannabinum eine neue Substanz gefunden habe, die er für eine Salzbasis halte; man erhalte sie, wenn man das, mit Schwefelsäure sauer gemachte Decoct der Pflanze mit Kalkhydrat fälle, darauf den Kalküberschuſs in der Luft kohlensauer werden lasse und mit Alkohol ausziehe; nach Verdunstung des letzteren bleibe es als ein weiſses, in Wasser unlösliches, in Alkohol und Aether lösliches Pulver zurück, welches sich beim Erhitzen aufblähet und verkohlt, und mit Schwefelsäure ein in seidenartigen Nadeln anschieſsendes Salz gibt. Dieses Salz, welches ganz wie Gyps aussieht, scheint auf eine Verbindung von Kalkerde mit einer Pflanzenbase zu deuten, die Riphini

*) Geiger's Magazin, Jan. 1829. pag. 98.

für eine eigenthümliche Substanz nahm und Eupatorin nannte. Geiger bemerkt, dafs diefs die erste vegetabilische Salzbase aus einem Syngenesist wäre, und hält die Angabe für zweifelhaft, welche Ansicht ich vollkommen mit ihm theile.

Quercin.

Scattergood *) will in Quercus falcata eine neue vegetabilische Salzbase gefunden haben. Da diese Salzbasis im Feuer nicht völlig zerstörbar ist, sondern nach dem Glühen ein hellgraues Pulver hinterläfst, so hat man einige Ursache, hier einen Irrthum zu vermuthen. Wahrscheinlich ist es weiter nichts als Gyps, entstanden aus den Kalksalzen der Pflanze mit der zur Ausziehung angewandten Schwefelsäure.

Indifferente Pflanzenstoffe. Stärke.

Im Jahresbericht 1828, pag. 224., erwähnte ich Raspail's und Caventou's streitige Angaben über die Natur der Stärke. Ersterer glaubte zu finden **), dafs die Stärkekügelchen aus Kartoffeln als organisirte kleine Säcke zu betrachten seien, die eine in Wasser lösliche, mit Gummi übereinkommende Materie eingeschlossen enthielten, und dafs die Eigenschaft, durch Jod gebläut zu werden, einer flüchtigen Substanz zukomme. Wenn Stärke durch Kochen aufgelöst werde, so zersprängen die kleinen Säcke und es werde die auflösliche Substanz aufgenommen. Das die Säcke bildende Häutchen schwelle dabei in der Masse auf und sei die Ursache ihrer Eigenschaft, einen bindenden Kleister zu bilden. Diese Ideen sind von Neuem wieder aufgenommen und durch Versuche von Guibourt vertheidigt worden, der indessen erklärt, dafs sich Raspail in zwei wesentlichen

*) Journ. de Pharm. XV. 550.

**) Annal. de Ch. et Ph. XL. 183.

Punkten geirrt habe, daſs nämlich der in der umgebenden Hülle eingeschlossene Theil Gummi, und die durch Jod blau gefärbt werdende Substanz flüchtig sei; denn er fand, daſs die Auflösung dieses sogenannten Gummi's beim Verdunsten zur Trockne eine Masse hinterläſst, woraus kaltes Wasser nur sehr wenig auszieht, und daſs Stärke volle 6 Stunden lang mit Wasser gekocht werden kann, ohne ihre Eigenschaft, durch Jod gebläut zu werden, zu verlieren. Von Raspail's Angabe bleibt also nur der Umstand übrig, daſs jedes Stärkekügelchen von einer in Wasser weniger löslichen Hülle oder Schaale umgeben sei, die, bei Auflösung der innern Theile durch Kochen, ungelöst bleibt, aber ebenfalls durch längeres Kochen aufgelöst werden kann, und dann alle Eigenschaften des übrigen Aufgelösten hat, so wie auch dieser Schaale die Eigenschaft zukommt, von Jod blau zu werden. — Guibourt fand, daſs wenn Stärke auf einer Steinplatte mit einem Laufer gerieben und dadurch feiner vertheilt wird, sie an Weiſse verliert und die Eigenschaft bekommt, mit kaltem Wasser einen durchscheinenden Kleister zu bilden, gerade so wie es ungeriebene Stärke mit warmem Wasser thut. — Ich habe diesen Versuch wiederholt und ihn ganz so gefunden; wird aber die feingeriebene Stärke, die zu diesem Endzweck ein langes Reiben erfordert, in kleinen Antheilen in ihr 100faches Gewicht Wassers fallen gelassen, so bleiben die Pulvertheilchen durchsichtig und sinken zu Boden, bilden aber nichts kleisterartiges. Wasser löst dabei $\frac{1}{8}$ vom Gewicht der Stärke auf, und läſst nach dem Verdunsten eine in kaltem Wasser nicht mehr lösliche Masse zurück, als die, welche durch Einkochung des Stärke-Decocts

erhalten wird. Nimmt man mehr kaltes Wasser, so löst sich von der Stärke mehr auf, und sie läſst sich damit so weit auswaschen, daſs nur die Hüllen übrig bleiben. Diese Versuche zeigen, daſs die Unlöslichkeit der Stärkekügelchen in kaltem Wasser nur von einem sie auswendig umgebenden Häutchen von sogenannter stärkeartiger Faser abhängig ist, und daſs die darin eingeschlossene Materie alle die Eigenschaften besitzt, welche einer, nach der Auflösung in Wasser eingetrockneten Stärkemasse zukommen. Guibourt hat ferner mehrere andere Stärkesorten untersucht, z. B. Waizenstärke, Sago, Arrowroot, Tapiok oder Manjok, und de Saussure's Amidin, die alle in ihren Eigenschaften mit einander übereinkommen, mit dem Unterschied, daſs das Amidin der lösliche innere Theil der Stärkekügelchen sei. Arrowroot (Stärke von Marantha arundinacea oder indica) wird zuweilen mit Manjok verfälscht; dieſs läſst sich durch die Betrachtung unter dem zusammengesetzten Microscop entdecken; die Körner von Manjok sind sphärisch und gleich groſs; bei Arrowroot dagegen sind manche rund und andere wieder eckig und ungleich groſs. Sie gleichen den von Kartoffeln, sind aber kleiner.

Planche *) hat, als Unterscheidungsmittel für Manjok und Arrowroot, angegeben, daſs ein Maaſs, welches von 8 Gewichtstheilen des letzteren gefüllt wird, schon von 7 des ersteren voll wird.

Hordein. Guibourt **) hat die neuen Ansichten von der Natur der Stärke auf Prout's Hordein ange-

*) Journ. de Ch. medic. V. 149.

**) A. a. O. V. 158.

wandt, von dem er zeigt, daſs es nur ein Gemenge von Gerstekleie, d. h. Pulver vom Pericarpium, mit in kochendem Wasser unlöslichen Tegumenten der Stärke sei. Wenn Prout fand, daſs sich die Menge des Hordeins in der Gerste während des Keimens vermindert, so erklärt Guibourt, daſs sich dieſs so verhalten müsse, da die unlöslichen, stärkeartigen Tegumente der Stärkekügelchen beim Keimen in lösliches Stärkegummi und in Zucker verwandelt werden.

Neue Pflanzenstoffe in der Orseille.

Robiquet *) hat einige, zwar noch nicht vollendete, aber sehr interessante Untersuchungen über die Orseille, Lichen dealbatus Ach. oder Variolaria dealbata Decand., bekannt gemacht. Er hat darin nicht weniger als 3 neue Substanzen gefunden.

a) Die erste, bis jetzt noch unbenannte, erhält man durch Auskochen der gut getrockneten Flechte mit Alkohol, aus dem sich die neue Substanz beim Erkalten in weiſsen, aus krystallinischen Theilchen bestehenden Flocken absetzt. Bei nachherigem Abdestilliren des übrigen Alkohols bis zur Hälfte setzt sich beim Erkalten noch mehr ab. Durch wiederholtes Auflösen und Umkrystallisiren erhält man sie schneeweiſs, geschmacklos, in der Luft unveränderlich, in Wasser unlöslich, völlig neutral. In Aether ist sie schwerlöslich. Von Alkali wird sie aufgelöst, die Lösung wird schwachgrün. Von Schwefelsäure wird sie braun, aber nicht ganz geschwärzt. In der Hitze verkohlt sie, ohne zu schmelzen, ein Theil aber sublimirt sich in glänzenden Blättchen, die sich bald in einem später kommenden Brandöl auflösen, welches wie destillirtes Fett riecht.

*) Annal. d. Ch. et de Ph. LXII. 236.

b) Orcinzucker wird erhalten, wenn der Alkohol bis zum Extract eingekocht und dieses in einer Reibschaale mit Wasser gerieben wird, welches man so oft erneuert, als es noch etwas auflöst. Diese Auflösung wird zur Syrup-Consistenz abgedampft und einige Tage lang an einem kühlen Ort stehen gelassen; der Orcinzucker setzt sich alsdann in langen, braunen, spröden Krystallnadeln ab, die man durch Auspressen zwischen Löschpapier vom Syrup befreit, darauf wieder in Wasser löst, die Lösung mit Blutlaugenkohle kocht und zur erneuerten Krystallisation abdampft; man erhält dann hellgelbe, undurchsichtige Krystalle von zuckersüſsem, aber zugleich etwas widrigem Geschmack. Noch reiner erhält man diesen Zucker, wenn man ihn in Wasser auflöst, mit basischem essigsauren Bleioxyd niederschlägt, oder, bis zur völligen Ausfällung mit Bleioxyd und Wasser, zusammenreibt, die Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt und die entstandene Zuckerlösung wieder zur Krystallisation verdunstet. Man erhält ihn alsdann in farblosen, platten, 4seitigen Prismen mit 2flächiger Zuspitzung. Dieser Zukker hat folgende characteristische Eigenschaften: Er schmilzt leicht zu einem durchsichtigen Liquidum, welches bei stärkerer Hitze in's Kochen geräth und als eine dicke Flüssigkeit überdestillirt, die nachher wieder zu krystallinischem unveränderten Zucker erstarrt. Aus seiner Lösung in Wasser wird dieser Zucker vollständig durch Bleiessig gefällt. Von Salpetersäure wird er zuerst blutroth, alsdann wird diese Farbe zerstört, es entwickelt sich viel Stickgas, und nach dem Abdampfen findet man keine Oxalsäure. Ob er in Weingährung zu versetzen sei, ist nicht untersucht. In

Auflösung mit kaustischem Kali vermischt, absorbirt er Sauerstoff und wird zersetzt, während sich die Flüssigkeit rothbraun färbt. Wird er aber in Pulverform unter eine Glasglocke gestellt, unter welcher sich zugleich ein Gefäſs mit kaustischem Ammoniak befindet, so wird der Zucker durch den gemeinschaftlichen Einfluſs der Luft und des Ammoniakgases zersetzt, und wird dabei tief dunkelbraun; wird er nach 24 Stunden herausgenommen und dann in der Luft gelassen, so wird er allmählig dunkelviolett, und gibt dann beim Auflösen die schönste, rothviolette Farbe, die man sehen kann, besonders wenn man noch einige Tropfen Alkali zusetzt. Diese Auflösung wird von Essigsäure gefällt und von Schwefelwasserstoff entfärbt; allein letzteres wirkt dabei nicht durch Reduction, denn die Farbe erscheint bei Sättigung des Schwefelwasserstoffs durch Alkali wieder. — Robiquet nennt den neugebildeten Farbstoff *Orcin*. Eigentlich sieht es jedoch aus, als wollte er mit demselben Namen sowohl den Orcinzucker, als den durch seine Zersetzung gebildeten Farbstoff bezeichnen.

c) Variolarin nennt er eine Substanz, die zu den Fettarten zu gehören scheint. Man erhält es, wenn man das mit Wasser ausgezogene Alkoholextract trocknet und mit Aether behandelt. Der Aether wird bis zu $\frac{5}{6}$ abdestillirt, und das übrige $\frac{1}{6}$ freiwillig verdunsten gelassen, wobei das Variolarin in weiſsen Krystallen anschieſst, die zuletzt von Chlorophyll bedeckt werden; man nimmt letzteres mit ein wenig kalten Alkohols weg, löst die Krystalle in warmem Alkohol auf und läſst sie noch einmal krystallisiren. Das Variolarin hat folgende Eigenschaften: Es krystallisirt in weiſsen Nadeln, schmilzt leicht und wird durchsichtig, wird aber

beim Erkalten undurchsichtig und blättrig krystallinisch. In Destillationsgefäfsen erhitzt, geräth es bald in's Kochen und gibt, ohne sichtbare Zersetzung, ein stark riechendes flüchtiges Oel und zuletzt ein krystallinisches Sublimat, während kaum mehr als eine Spur von Kohle in der Retorte bleibt. Es ist sowohl in Aether als Alkohol löslich, unlöslich in Wasser.

Pollenin. Braconnot *) hat den Pollen von Typha latifolia untersucht; nachdem er mit Alkohol oder Aether, und darauf mit Wasser, Zucker, Gummi, Extractivstoffe, Fett u. a. daraus ausgezogen hatte, blieb ein Pollenin zurück, welches sich auf mehrfache Weise von dem früher beschriebenen von Datteln und von Lycopodium clavatum unterscheidet. Es enthielt weniger Stickstoff als das Pflanzeneiweifs. Es wird von concentrirten Säuren, z. B. Schwefelsäure, Salzsäure und (kochender) Essigsäure, gelöst, und aus dieser Auflösung durch Wasser gefällt. Dieser Niederschlag ist dann sowohl in kaustischem Ammoniak als in kaustischem Kali löslich, woraus es wieder durch Säuren gefällt wird; kocht man aber die Lösung in kaustischem Kali, so wird sie nicht mehr von Säuren gefällt, wohl aber von Alkohol und Gerbstoff. Es fault nicht wie das Pollenin von Datteln.

Leinöl. Bei einigen Versuchen über das Leinöl fand Unverdorben **), dafs getrocknetes Leinöl ganz eigenthümliche Charactere habe, ganz verschieden von denen der fetten Oele oder Harze. Er rieb Leinöl mit so viel schwefelsaurem Baryt oder kohlensaurem Kalk, dafs das Ganze eine pulverförmige

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 91.

**) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 251.

Masse bildete, wodurch also das Oel die gröfste mögliche Oberfläche erhalten hatte, und liefs die Masse 4 Wochen lang stehen. Unter dieser Zeit trocknete das Leinöl ein. Aether zog daraus 15 Proc. (vom Gewicht des angewandten Oels) einer farblosen, theerartigen Substanz, die eine veränderte Oelsäure war. Er hatte nämlich die Erfahrung gemacht, dafs Oelsäure, die aus Leinölseife erhalten war, in dünner Schicht innerhalb 3 Tage sich in eine terpenthinartige Masse von derselben Beschaffenheit verwandelt. Das eigentliche getrocknete Leinöl bekommt man aus der Masse mit kohlensaurem Kalk auf die Weise, dafs man diese in verdünnter Salzsäure auflöst, darauf die terpenthinartige Oelsäure durch Aether auszieht und die Masse wieder mit Salzsäure behandelt, um die letzten Antheile von Kalk auszuziehen. Das erhärtete Leinöl erweicht in Wasser, Alkohol und besonders in Aether, ohne von diesen aufgelöst zu werden, nach deren Verdunstung es wieder erhärtet. Es ist auch in fetten und flüchtigen Oelen unlöslich. Von kaustischer Kalilauge, die 15 Procent Kali enthält, wird es zersetzt und aufgelöst. Die Lösung enthält ölsaures Kali und die Verbindung einer braunen, theerartigen Masse mit Kali. Alkohol von 0,85 und mit Salzsäure vermischt, verwandelt dieselbe in einen braunen Theer. Unverdorben vergleicht ihn mit John's Lackstoff.

Oel aus den Saamen von Euphorbiaceen.

Soubeiran *) hat die Oele aus den Saamen verschiedener Euphorbiaceen untersucht, z. B. von Jatropha Curcas, J. multifida, Euphorbia lathyris, welche als drastische Abführungsmittel ausgezeichnet sind, und er glaubt bewiesen zu haben, dafs

*) Journ. de Pharm. XV. 501.

diese Eigenschaft nicht dem Oele, sondern einer damit verbundenen scharfen, harzartigen Materie zukomme.

Aus dem Oel von Jatropha Curcas läfst sie sich durch kalten Alkohol ausziehen, welcher vom Oel wenig oder gar nichts auflöst. Aus dem Saamen erhält man, durch eine etwas verwickelte Extractionsmethode, noch mehr davon. Sie bleibt nach Verdunstung des Alkohols in Gestalt einer gelblichen, weichen, geruchlosen Masse zurück, die einen scharfen Geschmack besitzt, der sich erst allmählig und besonders hinten im Schlunde entwickelt. Sie schmilzt unter +100° und erstarrt wieder beim Erkalten. Sie ist in Wasser unlöslich, aber löslich in Alkohol und Aether. Von Wasser wird ihre Lösung in Alkohol getrübt. In Alkali ist sie ebenfalls löslich.

Auch im Ricinusöl fand Soubeiran eine ähnliche, scharfe, harzartige Substanz, der er die abführende Eigenschaft dieses Oels zuschreibt. Man erhält sie, wenn man das Ricinusöl genau mit der dazu nöthigen Menge Kali's in Seife verwandelt, diese in Wasser auflöst, mit Chlorcalcium fällt, den Niederschlag auswäscht, trocknet und mit wasserfreiem Alkohol kocht, welcher, nebst Kalkseife, alles scharfe Harz auflöst; beim Erkalten schlägt sich ein Theil der Kalkseife nieder. Man verdunstet die Flüssigkeit zur Trockne, und behandelt die Masse mit Aether, welcher das Harz auflöst und die Seife ungelöst läfst. Dieses Harz ist mit dem aus den Saamen von Jatropha Curcas analog, ist im Uebrigen nicht weiter beschrieben, und man findet nicht einmal Versuche, die seine abführenden Eigenschaften beweisen. Soubeiran fügt hinzu, dafs im Ricinusöl aufserdem eine abführende Substanz

stanz in den eignen fetten Säuren, die sich allmählig in diesem Oel entwickeln, enthalten sei. — Im Ganzen scheint diese Arbeit nur auf sehr losen Gründen zu beruhen.

Vernix chinensis.

Macaire Prinsep *) hat den sogenannten Vernix chinensis untersucht, einen natürlichen Balsam, der, wie man glaubt, von Augia Sinensis gewonnen und zum Mahlen gebraucht wird, weil er mit Farben mischbar ist und leicht zu einem glänzenden und festen Ueberzug trocknet. Er besteht aus einem Harz, einem leicht abdunstenden flüchtigen Oel und Benzoësäure.

Flüchtige Oele u. Jod.

Winkler **) hat das Verhalten des Jods zu mehreren flüchtigen Oelen untersucht. Die gegenseitige Einwirkung dieser Stoffe ist so heftig, dafs sie bei mehreren, gleich wie Terpenthinöl im Chlorgas, zu einer wirklichen Verpuffung wird. Kommen Terpenthinöldämpfe und Jodgas bei gewöhnlicher Temperatur mit einander in Berührung, so condensiren sie einander zu einer rothbraunen, im Sonnenschein blau aussehenden Masse.

Stearopten aus Citronen- und Bergamottöl.

Boissenot ***) hat gezeigt, dafs bei der durch Einwirkung der Luft auf Citronen- u. Bergamottöl stattfindenden Veränderung in denselben Essigsäure und ein eignes Stearopten gebildet werde, das man erhält, wenn man ein nach mehrjähriger Aufbewahrung in schlecht schliefsenden Gefäfsen verändertes Oel mit etwas Wasser kocht, worin sich das Stearopten auflöst; beim Erkalten der kochendheifs abgelassenen Auflösung krystallisirt das Stearopten. Durch Abkühlung der Flüssigkeit

*) Journ. de Pharm. XV. pag. 525.

**) Buchner's Repertorium XXXII. 271. u. XXXIII. 135.

***) Annal. de Ch. et Ph. XLI. 434.

bis 0° und darunter, erhält man noch mehr, nachdem man zuvor die freie Essigsäure durch Alkali neutralisirt hat. Die Krystalle sind farblos, durchsichtig, glänzend und nadelförmig, schmelzen zwischen +43° und 45°, und lassen sich unverändert verflüchtigen und destilliren. Sie sind in kaltem Wasser unlöslich, aber die gesättigte Auflösung in kochendheifsem Wasser gestehet beim Erkalten. In Alkohol und Aether lösen sie sich leicht auf, und keine von diesen Lösungen reagirt sauer oder alkalisch. Von Säuren werden sie aufgelöst, nicht von Alkalien. Die Lösung in kalter Salzsäure trübt sich beim Erhitzen, und klärt sich wieder beim Erkalten. In frischem Citronenöl sind sie unlöslich. Sauer gewordenes Citronenöl befreit man von Essigsäure und Stearopten am besten dadurch, dafs man es in Alkohol löst, und diese Lösung in Wasser tropft, wobei sich das Oel abscheidet, das essigsaure Stearopten in Auflösung bleibt und durch Verdunsten bei +36° bis 40° erhalten werden kann.

Stearopten von Alixia aromatica.

Fr. Nees von Esenbeck *) hat eine Art Stearopten beschrieben, welches auf der inneren Seite der Rinde von Alixia aromatica sitzt. Es riecht und schmeckt aromatisch, ist in kaltem Wasser unlöslich, wird aber von warmem aufgenommen und reagirt weder sauer noch basisch. Es sublimirt sich unter +100° ohne zu schmelzen, und destillirt mit Wasser als Auflösung über, welche dasselbe beim freiwilligen Verdunsten krystallisirt zurückläfst. Es ist in Alkohol, Aether, Terpenthinöl, Essigsäure und kaustischem und kohlensaurem Alkali löslich.

*) Brandes Archiv XXVIII. 1.

Stearopten aus Petersilienöl.

Bolle *) hat in einem schlecht verwahrten Petersilienöl eine krystallinische Substanz gefunden, die sich in diesem Falle von Stearopten unterscheidet, daſs sie bei der trocknen Destillation zersetzt wird, und sich bei der Destillation mit Wasser nicht mit verflüchtigt. Sie ist schwerer als Wasser und ist darin unlöslich. Von Alkohol wird sie leicht gelöst und daraus durch Wasser gefällt. Sie schmilzt zwischen +25° und 30° und krystallisirt beim Erkalten, besonders nach dem Schmelzen in Wasser, wo sie federartige Krystalle bildet. Als sie bei +30° auf einer geneigten Ebene geschmolzen wurde und davon abfloſs, lieſs sie eine geringe Menge von Krystallen zurück, die Bolle für Bernsteinsäure hält. In Säuren ist sie löslich; von Alkali wird sie nicht aufgelöst.

Cassiaöl.

Das flüchtige Oel von Laurus Cassia hat in hohem Grade die Eigenschaft, das Licht zu zerstreuen (d. h. die äuſsersten Strahlen weit von einander zu entfernen), was Brewster, der diesen Umstand entdeckte, einem durch die chemische Analyse bis jetzt noch nicht darin entdeckten Stoff zuschrieb. Herschel **), der diese Vermuthung, daſs ein solches Verhalten mehr von einem gewissen Bestandtheil, als von der besonderen Verbindungsweise mehrerer Bestandtheile abhängig sei, mit Brewster zu theilen scheint, hat darzulegen gesucht, daſs der Wasserstoff der Bestandtheil sei, welcher die groſse Dispersion verursache; das Oel wurde nämlich mit trocknem Chlorgas gesättigt, wodurch bekanntlich die Zusammensetzung der flüchtigen Oele so verändert

*) Brandes Archiv. XXIX. 168.

**) Edinburgh Journal of Science, N. XX. 308.

wird, dafs Chlorwasserstoffsäure entsteht und mit einem weniger Wasserstoff enthaltenden Körper verbunden bleibt. Diese neue Verbindung hatte nun durchaus dasselbe Lichtbrechungsvermögen, wie das unveränderte Oel, hatte aber ihre halbe Dispersionskraft verloren. So interessant auch dieser Versuch als Thatsache ist, so möchte er doch nicht den theoretischen Satz beweisen, den Herschel dadurch erklären wollte.

Schweinsberg *) fand im Cassiaöl einen Absatz von Krystallen, die er für Benzoësäure hält.

Birkenöl.

Grafsmann **) hat gefunden, dafs die jungen, frisch aufgesprungenen Birkenknospen, deren balsamischen Geruch Jedermann kennt, ein flüchtiges Oel enthalten, welches durch Destillation daraus abscheidbar ist und den angenehmen Geruch der Birkenknospen, vermischt mit dem von Rosenöl, besitzt. Es beträgt ungefähr $\frac{1}{3}$ Proc. vom Gewicht der Blätter; die erste überdestillirte Hälfte ist farblos und dünner, die letztere dagegen weniger leichtflüssig, dabei gelb und nicht so rein riechend. Bei —5° fängt es an zu erstarren, bei —10° ist es ganz fest. Zur Auflösung bedarf es ungefähr 8 Th. Alkohols von gewöhnlicher Temperatur. In Aether ist es schwerer löslich, als in Alkohol.

Flüchtiges Oel von Copaivabalsam.

Durand ***) hat das flüchtige Oel von Copaivabalsam untersucht; er erhielt es jedoch nicht durch Destillation mit Wasser, sondern durch Destillation des Balsams bei +260° bis 275°. Es ist durchsichtig, wenig gefärbt, von 0,880 spec. Gewicht, und mit Alkohol mischbar. Es soll ein

*) Geiger's Magazin. XXV. März 1829. pag. 86.

**) Buchner's Repertor. XXXIII. 337.

***) A. a. O. pag. 268.

vortreffliches Lösungsmittel für Kautschuck sein, und Kalium soll sich darin unverändert aufbewahren lassen. Wird Copaivabalsam mit Alkohol von 0,832 behandelt, so läfst dieser zuletzt eine fette Materie zurück, die scharf und nach dem Balsam schmeckt. Sie ist in Aether und wasserfreiem Alkohol löslich, nicht in Alkohol von 0,842.

Gerber *) untersuchte dasselbe Oel, aber erhalten durch Destillation mit Wasser; es war farblos und hatte 0,91 spec. Gewicht. Es scheint, gleich Terpenthin- und Citronenöl, keinen Sauerstoff zu enthalten, und gibt mit Salzsäuregas zwei Verbindungen, von denen die eine fest, krystallisirt und kampherartig ist, die andere flüssig und scharf sauer. — Gerber hat übrigens eine ausführliche Arbeit über den Copaivabalsam publicirt, worin er zuerst das Verhalten des Balsams selbst, alsdann das des Oels, und zuletzt das des Harzes zu Säuren und Salzbasen, darunter auch zu den meisten Metalloxyden und Salzen, untersucht. Diese wohl ausgeführte Arbeit gestattet indessen keinen Auszug.

Harz von Copaivabalsam.

Schweitzer **) hat gefunden, dafs das Harz des Copaivabalsams mit Alkalien verbindbar ist und mit ihnen krystallisirbare Verbindungen bildet. Ein gut umgeschütteltes Gemische von 9 Th. Copaivabalsam mit 2 Th. kaustischem Ammoniak von 0,95 spec. Gewicht setzt an einem kalten Orte (über + 10° bilden sich keine Krystalle) Krystalle ab, die man mit Aether vom Balsam befreit und in Alkohol löst, woraus sie beim freiwilligen Verdunsten wieder anschiefsen, allein stets unregelmäfsig. Sie

*) Brandes Archiv. XXX. 157.

**) Poggend. Annal. XVII. 487.

sind farblos, weich und nicht recht durchsichtig. Sowohl durch Wasser als durch Aussetzen an die Luft verlieren sie das Ammoniak, ohne ihre Form zu verändern. Was zurückbleibt, hat alle Eigenschaften des Copaivaharzes.

Resina Landsome.

Bonastre *) hat ein Harz, Lançon oder Landsome genannt, analysirt. Es ist darum merkwürdig, daſs es $\frac{1}{5}$ seines Gewichts flüchtiges Oel enthält, das sich mit Wasser abdestilliren läſst. Es ist leichter als Wasser, farblos oder schwach gelblich, schmeckt scharf und riecht wie frisches Leder. Es erstarrt bei —12°, löst sich in Alkohol von 0,833 zu einer unklaren Flüssigkeit, in Aether aber vollständig. Mit $\frac{1}{4}$ Salpetersäure vermischt, wird es nach einigen Minuten zuerst roth, darauf grauroth, alsdann violett, und nach 20 Minuten blau.

Das Harz besteht aus zweien, von denen das eine in Alkohol von 0,833 löslich, das andere darin unlöslich, weiſs, pulverförmig, und dagegen in Aether löslich ist.

Guajakharz.

Unverdorben **) hat eine Untersuchung über das Guajakharz mitgetheilt, deren allgemeines Resultat ist, daſs dieses Harz aus einem Gemenge von zweien besteht, dadurch scheidbar, daſs das eine in kaustischem Ammoniak in allen Verhältnissen löslich ist, das andere dagegen sich mit dem Ammoniak zu einer theerartigen Masse verbindet, die in Wasser so schwerlöslich ist, daſs zur Auflösung von 1 Th. der Verbindung wenigstens 6000 Th. nöthig sind, die auſserdem beim Kochen leicht ihren Ammoniakgehalt verliert. Das

---

*) Journ. de Pharm. XV. 667.

**) Poggend. Annalen, XVI. 369.

erstere von ihnen ist electronegativer als das letztere, macht aber nur höchst wenig vom Gewicht des Guajakharzes aus. Das letztere, in Alkohol gelöst, zersetzt nicht eine spirituöse Lösung von essigsaurem Kupferoxyd, hat also als electronegativer Körper nur sehr schwache Verwandtschaften. Die Eigenschaft des Guajakharzes, von mehreren Reagentien blau zu werden, ist bekannt. Unverdorben hat gezeigt, dafs das blaue Harz leicht erhalten wird, wenn man eine Auflösung von Guajakharzkali in eine Auflösung von Eisenchlorid oder Quecksilberchlorid tropft, wodurch sich ein Niederschlag bildet, der aus blauem Harz und der Verbindung des Oxyduls mit Harz besteht. Alkohol löst ersteres, mit Hinterlassung der letzteren, auf. Beim Verdunsten der Alkohol-Lösung bekommt man ein tief dunkelblaues Harz, welches durch Schwefelsäure und Salzsäure seine Farbe verliert, ohne sonst verändert zu werden, und mit Verlust seiner Farbe in Alkali löslich ist. Die blaue Farbe dieses Harzes wird sowohl durch oxydirende als reducirende Materien zerstört. Als ein mit Alkokol ausgezogenes Guajakharz, welches nach dem Verdunsten des ersteren gelinde geschmolzen war, um allen Hinterhalt von Alkohol zu entfernen, in Kali gelöst, und die mit Harz gesättigte Lösung mit verdünntem und in Ueberschufs zugesetztem Goldchlorid gefällt wurde, entstand ebenfalls ein blauer Niederschlag, der beim Kochen pulverförmig und nach dem Auswaschen mit Salzsäure violett wurde. Dieses Goldoxydharz löst sich mit purpurrother Farbe in Kali auf, und läfst sich durch doppelte Zersetzung mit den meisten Basen vereinigen. Die Kali-Verbindung ist in Alkohol und Aether unlöslich, und wird durch Alkohol aus einer gesättigten Auflösung

in Wasser gefällt. Wird das Salz mit Alkohol gekocht, so wird Harzkali aufgelöst und metallisches Gold bleibt in Gestalt eines schwarzen Pulvers zurück, welches goldgelben, metallischen Strich annimmt. Das vorher mit dem Gold verbunden gewesene Harz ist nach dieser Operation verändert, und besteht nun aus drei electronegativeren trennbaren Harzen. Auch mit Silberoxyd bekommt man eine analoge, in Kali lösliche Verbindung; in Betreff des Näheren hierüber mufs ich auf die Abhandlung verweisen.

Benzoë. Unverdorben *) hat die Benzoë untersucht, und darin, aufser Benzoësäure und etwas Extractivstoff, drei Harze gefunden, die alle zu den am wenigsten electronegativen gehören. Sie lassen sich dadurch von einander trennen, dafs man gepulverte Benzoë so lange mit kohlensaurem Natron auszieht, als dieses noch etwas auflöst, wodurch die Säure und ein Harz aufgenommen werden. Nach Ausfällung mit Salzsäure wird die Benzoësäure durch Kochen mit Wasser vom Harz ausgezogen. Der in kohlensaurem Natron unlösliche Theil wird von Aether in ein darin lösliches und ein darin unlösliches Harz geschieden. Auch durch Kali wird eine ähnliche Trennung bewirkt, da die Kali-Verbindung des in Aether unlöslichen Harzes in Kali-Lösung unlöslich ist. Diese 3 Harze, jedes für sich in Alkohol gelöst, fällen eine spirituöse Lösung von Bleizucker, aber nicht die von essigsaurem Kupferoxyd. Werden die beiden letzteren Harze aus ihrer Auflösung in Kali durch Salmiak gefällt und in feuchtem Zustand der Luft ausgesetzt, so verwandeln sie sich in das erste. Der trocknen Destil-

*) Poggend. Annal. XVII. 179.

lation unterworfen, geben sie ein braunes Harz, flüchtiges Oel, Guajakbrandsäure und ein Brandöl, welches sich in der Luft in Benzoësäure verwandelt. Zur Bekräftigung dieser letzteren merkwürdigen Thatsache sind keine Versuche angegeben.

Dammarharz.

Seit einiger Zeit ist, unter dem Namen Dammarharz, ein klares, schwach gelbliches Harz im Droguerie-Handel, welches von den Malern zur Bereitung des Firnisses, womit Oelmalereien überzogen werden, sehr geschätzt wird. Dieses Harz ist von Brandes untersucht worden *). Nach seiner Vermuthung stammt es von Pinus Dammara Lamb. oder Dammara alba Rumph. her, und kommt von Ostindien. Es besteht, nach seiner Analyse, aus 83,1 Proc. eines in Alkohol löslichen Harzes, welches nach dem Verdunsten weich, gelb, wohlriechend zurückbleibt, ferner aus 16,8 Proc. eines anderen Harzes, welches nur in geringer Menge von kochendem Alkohol gelöst wird, und sich daraus beim Erkalten in Gestalt eines weifsen Pulvers niederschlägt, und 1,0 Schleim mit schwefelsaurem Kalk und Spuren einer flüchtigen Säure. Nach der Beschreibung zu urtheilen, haben diese Bestandtheile eine so höchst merkwürdige Aehnlichkeit mit denen, welche Alkohol oder am besten Aether aus Bernstein auszieht, dafs diese Aehnlichkeit wohl eine besondere Aufmerksamkeit verdient. Auch wäre wohl zu untersuchen gewesen, ob nicht die flüchtige Säure Bernsteinsäure ist. — Das beste Auflösungsmittel für das Dammarharz ist Terpenthinöl, das seine beiden Bestandtheile auflöst und nach der Verdunstung einen glänzenden, farblosen Ueberzug zurückläfst. In Alkohol kann es auf die-

*) Brandes Archiv. XXX. 1.

selbe Weise wie Copal gelöst werden, dadurch nämlich, daſs man es in kleinen Antheilen nach einander mit Aether vermischt, bis man eine schleimige Flüssigkeit erhalten hat, die man dann vorsichtig mit Alkohol verdünnt, wobei sie sich klar erhält. Nach dem Eintrocknen hinterläſst sie einen farblosen Firniſs.

Caïnanin.

Caventou und Francois *) geben an, daſs sie aus der Caïncawurzel (Chiococca racemosa L.) eine neue krystallisirende Pflanzensubstanz erhalten haben, die sie *Caïnanin* nennen, und die ein ganz vorzüglich stark harntreibendes Mittel sei. Diese Substanz krystallisirt in feinen, weiſsen, seidenglänzenden Nadeln, ist geruchlos, schmeckt aber stark bitter und aromatisch. In Wasser ist sie wenig löslich, leicht löslich in wasserfreiem Alkohol und Aether. Sie ist weder sauer noch basisch, verbrennt ohne Rückstand und löst sich in Alkali. Diese Substanz ist indessen schon vor ihnen von Brandes **) beobachtet worden, der sie für ein Salz von einer eignen Salzbasis mit Schwefelsäure hielt.

Hesperidin.

Im vorigen Jahresb., pag. 234., ist einer neuen krystallisirenden Substanz aus den unreifen Pomeranzen, des Hesperidins, Erwähnung geschehen. Sie ist nun der Gegenstand der Untersuchungen von Widnmann ***) gewesen. Er erhielt dasselbe, als die grüne, von dem Inneren befreite Schaale ausgewachsener groſser, noch unreifer Pomeranzen mehrere Wochen lang mit Spiritus von 0,900 spec. Gewicht macerirt wurde, wobei sich dieser mit einer Menge glänzender Krystall-

*) Buchner's Repert. XXXIII. 129.

**) Journal de Ch. medic. V. 75.

***) Buchner's Repert. XXXII. 207.

blättchen erfüllte, die auch die Schaalen bedeckten. Sie liefsen sich losreiben und durch Filtriren von der Flüssigkeit trennen. Diese Krystalle hatten indessen nicht ganz dieselben Eigenschaften, wie das im vorigen Jahresbericht beschriebene Hesperidin. Sie wurden von 40 Th. Wassers bei +20° und von 10 Th. kochenden Wassers gelöst, woraus sie in kleinen, aber deutlichen, farblosen, durchsichtigen, geschoben vierseitigen Prismen anschossen. Sie sind in concentrirtem Alkohol unlöslich, welcher sie aus ihrer wäfsrigen Lösung niederschlägt. Eben so wenig werden sie von Aether, fetten und flüchtigen Oelen gelöst. Beim Schmelzen werden sie mit dem Geruch nach verbranntem Papier zersetzt und verbrennen zuletzt ohne Rückstand. Von Schwefelsäure und Salpetersäure werden sie zersetzt, ohne dafs aber letztere damit Oxalsäure bildet. Widnmann glaubt, dafs die von ihm erhaltenen Krystalle vielleicht eine Säure seien, da sie Lackmuspapier röthen, und bei Zusatz von kohlensaurem Ammoniak zu ihrer wäfsrigen Lösung sich Kohlensäure entwickelt. Auch trübe ihre Auflösung langsam das basische essigsaure Bleioxyd. Er hält es für nicht unwahrscheinlich, dafs diese Substanz, ungeachtet dieser Verschiedenheiten, dennoch Hesperidin sei, nur in reinerem Zustand, als das von Lebreton erhaltene, und vielleicht auch verändert in den mehr ausgewachsenen Pomeranzen (von 3 Zoll Durchmesser), wie sie Widnmann anwandte, während Lebreton nur kleine, von wenigen Linien Durchmesser, genommen hatte.

Gerbstoff.

Geiger *) hat eine Reihe von Untersuchungen,

*) Geiger's Magazin, 1829. Jan. 111. u. März 129.

sowohl über die Frage, welche Pflanzen eisenschwärzenden oder eisengrünenden Gerbstoff führen, als auch über den Gerbstoff selbst, angestellt. Aus diesen Versuchen zieht er den Schlufs, dafs *a*) aller Gerbstoff wahrscheinlich identisch sei, *b*) dafs der eisengrünende eisenschwärzend werde, wenn man eine darin befindliche freie Säure mit Alkali oder Eisen sättige, und *c*) dafs der eisenschwärzende durch Zusatz von freier Säure, namentlich Weinsäure, eisengrünend werde. Geiger hält jedoch seine Versuche hierüber für noch nicht völlig entscheidend. In dieser Hinsicht theile ich um so mehr seine Ansicht, da ich aus dem ungleichen Verhalten der verschiedenen Gerbstoffe zu Säuren und Salzbasen die bestimmteste Ueberzeugung habe, dafs sie nicht identisch sind, und wiewohl ich, gleich wie Geiger, gefunden habe, dafs das schwarzblaue Gemische von Galläpfelinfusion und schwefelsaurem Eisenoxyd von Weinsäure grün wird, so ist diefs doch ein Farbspiel, dessen Trüglichkeit durch Ruhe bald entdeckt wird; denn die schwarze Verbindung sinkt aus einer gelben Flüssigkeit zu Boden, und wird diese abgegossen und der Niederschlag mit Wasser vermischt, so ist die aufgeschwemmte Masse nicht mehr grün, sondern schwarz. Auch machte ich eine Chinainfusion in Kalkwasser, die deutlich auf freies Alkali reagirte, und zu der eine verdünnte Lösung von neutralem schwefelsauren Eisenoxyd in kleinen Antheilen zugemischt wurde; dabei ergab es sich, dafs die ersten zugetropften Quantitäten von Eisensalz vom Kalkwasser zersetzt wurden, und die Flüssigkeit sich dadurch roth färbte; darauf verschwand diese rothe Farbe und wurde von einer grünen ersetzt, ohne dafs sich jemals eine schwarze oder

bläuliche Farbe zeigte, bis zuletzt die ganze Masse schön grün und undurchsichtig, und der darin gebildete Niederschlag nach dem Sinken grün war.

Catechu.

Fr. Nees von Esenbeck *) hat einige vergleichende Untersuchungen über die Catechuart angestellt, die von Nauclea Gambir erhalten wird und in cubischen Stücken von 1 Zoll Durchmesser im Handel vorkommt. Sie enthält 0,3 bis 0,4 eines in Wasser, Alkohol und Aether löslichen, eisengrünenden Gerbstoffs, und, außer den übrigen in diesen Extracten gewöhnlichen Bestandtheilen, eine in Wasser unlösliche, weiße, pulverförmige Substanz, die vom Eisensalze grün wird. Dieses Catechu scheint also, fügt er hinzu, nicht verwerflich zu sein.

Indigo.

Cassola **) will gefunden haben, daſs die Indigblau-Schwefelsäure, wenn man sie mit viel Aether schüttelt und verschlossen bei einer Wärme von +38° eine halbe Stunde lang stehen läſst, die Farbe verliere, und daſs diese alsdann in der Luft nicht wieder komme. Ich habe dieſs ohne Erfolg versucht, sowohl mit einer sauren verdünnten, als auch mit einer neutralen Auflösung von Indigblau. Sie behielt ihre Farbe.

Ein Ungenannter, der in dem Vaterlande des Indigo's selbst seine Bildung im Groſsen beobachtet zu haben scheint ***), gibt an, daſs bei der Gährung, welche die mit Wasser übergossenen Blätter erleiden, sich ein Gasgemenge von 4 Th. Kohlensäuregas und 1 Th. Stickgas, verunreinigt durch etwas atm. Luft aus dem Wasser, entwickelt.

---

*) Buchner's Repert. XXXIII. 169.

**) Kastner's Archiv. XVI. 126.

***) The Quarterly Journal of Science, N. S. VI. 270.

In der ausgegohrenen Flüssigkeit ist das spec. Gewicht in dem oberen Theil 1001,5, unten dagegen 1003,1, und die letztere gibt, auf 10000 Th. Flüssigkeit, 7½ Th. in der Luft niederfallenden Indigo. Durch Zusatz von Kalk oder Alkali bekommt man mehr; allein diefs geschieht dadurch, dafs diese eine extractartige Materie niederschlagen, die aus einem Gemenge von den mancherlei Stoffen zu bestehen scheint, die bekanntlich aufser dem Farbstoff im Indigo enthalten sind. Der Ungenannte liefs ein gegebenes Gewicht der gegohrenen farbstoffhaltigen Flüssigkeit sich oxydiren, so dafs die Sauerstoffgas-Absorption gemessen und mit dem Gewichte des gefällten Indigblau's verglichen werden konnte. Bei 4 Versuchen entsprach auf diese Weise das Gewicht des aufgenommenen Sauerstoffs 21,5, 25,0, 28,2 und 29,4 Procent vom Gewicht des erhaltenen Indigo's. Allein da diefs mehr Sauerstoff ist, als wir, nach mehreren übereinstimmenden Versuchen, im Indigo annehmen, so geht hieraus hervor, dafs, aufser dem Farbstoff, auch noch andere Bestandtheile der gegohrenen Flüssigkeit sich oxydirt und Sauerstoffgas absorbirt haben. Bei einer Analyse von Calcutta-Indigo fand er 79,5 Proc. Farbstoff darin. Allein er nahm für reinen Farbstoff, was nicht von Wasser, Salzsäure und Alkohol aufgenommen wurde, und scheint vom Indigbraun nichts gewufst zu haben, wiewohl er meine Versuche über den Indigo citirt.

Kieselerde im Traubensaft.

Winkler *) gibt an, dafs mehrere Weinsorten beim Vermischen mit Ammoniak einen gefärbten Niederschlag geben, welcher sich nach Verbrennung der organischen Materie wie Kieselerde

*) Buchner's Repert. XXXI. 480.

verhalte, ohne aber ein Verhalten anzugeben, welches Kieselerde characterisirte, zu deren Fällung durch Ammoniak man überdiefs keinen rechten Grund einsieht. Bekanntlich hat Bischoff gefunden, dafs dieser Niederschlag Thonerde ist (Jahresb. 1827, pag. 272.), und Winkler führt an, dafs er in einigen Fällen diese eingemischt gefunden habe. Allein auch gegen die Ausfällung der Thonerde ist einzuwenden, dafs diese aus weinsäurehaltigen Flüssigkeiten nicht gefällt wird, wenn sie nicht in gröfserer Quantität vorhanden ist, als von dem weinsauren Salz aufgelöst erhalten werden kann.

Producte von der Zerstörung der Pflanzenstoffe. Ameisensäure.

Im letzten Jahresbericht, pag. 247., führte ich an, dafs Tünnermann, bei der Destillation von Stärke mit Wasser, Schwefelsäure, Braunstein und Salzsäure, eine Säure erhalten habe, die er für eine eigenthümliche hielt, von der ich aber vermuthete, dafs sie Ameisensäure sei. Diefs ist nun von Wöhler durch Versuche völlig erwiesen worden *). Liebig **) und C. G. Gmelin ***) haben nachher erinnert, dafs diese Säure aus mehreren Pflanzenstoffen, wenn sie auf gleiche Weise mit verdünnter Schwefelsäure und Braunstein destillirt werden, wie z. B. Zucker, Milchzucker, Sägespähnen, Schleimsäure u. a., erhalten werde. Am reinsten soll nach C. G. Gmelin die Ameisensäure erhalten werden, wenn gewöhnlicher Branntwein mit Schwefelsäure und Braunstein destillirt wird; nur mufs das Gemenge so wasserhaltig genommen werden, dafs sich nicht Aether bildet. — Auch

*) Poggend. Annal. XV. 308.
**) A. a. O. 309.
***) A. a. O. XVI. 55.

aus dem Blutfaserstoff bekam Gmelin Ameisensäure, wiewohl nur sehr unrein.

Fermentatio viscosa.

Ueber die sogenannte Fermentatio viscosa hat Desfosses *) einige Versuche angestellt. Sie besteht darin, daſs eine zuckerhaltige Flüssigkeit in unvollständige Weingährung geräth und dabei dick und, wie man es nennt, lang wird, so daſs sie sich in Fäden ziehen läſst. — Diese Art Gährung läſst sich künstlich hervorbringen, wenn man 1 Th. Zucker in 20 Th. Wasser auflöst, welches vorher mit gut ausgewaschener Hefe oder mit Waizenkleber lange gekocht und darauf filtrirt worden ist. Bei dieser Gährung entwickelt sich eine kleine Menge Gas, die von Hefe-Wasser gröſser ist und aus ungefähr 3 Th. Kohlensäuregas und 1 Th. Wasserstoffgas besteht. Von Kleber-Wasser kommt meist Wasserstoffgas, ungefähr nur $\frac{1}{8}$ seines Volumens Kohlensäure. Wird die gegohrene Flüssigkeit abgedampft, so erhält man mehr Rückstand, als Zucker angewandt wurde. 4 Grm. Zucker geben 4,11 Rückstand, nach Abzug des im Wasser aufgelöst gewesenen Klebers. Alkohol zieht daraus unzerstörten Zucker aus, und läſst eine Substanz zurück, die alle Charactere vom Stärkegummi besitzt, und deren möglicher Rückhalt an Zucker durch Weingährung oder Zusatz von frischer Hefe zerstört werden kann. 1,27 Grm. Gummi hatten sich von 1,16 Grm. Zucker gebildet. Dieses Gummi gibt eine viel schleimigere Lösung, als arabisches Gummi.

Desfosses hat auch über die Eigenschaft der schwefligen Säure, die Gährung zu verhindern,

*) Journal de Pharm. XV. 602.

dern, Versuche angestellt. Sie ist nicht eine Folge ihrer höheren Oxydirbarkeit, sondern sie ist eine Eigenschaft der Mineralsäuren, selbst des Alauns. Allein in weinsteinhaltigen Flüssigkeiten sind nicht diejenigen Säuren anwendbar, die zum Kali eine gröſsere Verwandtschaft haben, als die Weinsäure, weil diese dann frei wird und ihr diese Eigenschaft mangelt.

Chloräther.

Pfaff *) hat über die Bildung des Chloräthers, durch Einwirkung von Chlor auf Alkohol, Untersuchungen angestellt. Er fand, daſs die zersetzende Wirkung des Chlors auf den Alkohol aus mehreren zugleich wirkenden Verwandtschaften zusammengesetzt sei, und daſs sich, auſser dem Chloräther, gleichzeitig Chlorwasserstoffsäure und Essigsäure, oder richtiger Essigäther, bilden, wobei die Bildung der Chlorwasserstoffsäure zur Trennung der Bestandtheile des Alkohols in ölbildendes Gas und Wasser beiträgt, von denen sich letzteres mit der Säure, und ersteres mit Chlor zu Aether verbindet. Der Sauerstoff, welcher durch die Bildung der Chlorwasserstoffsäure frei werden sollte, bildet mit Bestandtheilen des Alkohols Essigsäure, und diese bildet, indem sie eine Portion Aether aufnimmt, Essigäther. Mit 8 Antheilen (wie sich Pfaff ausdrückt) Alkohol und 6 Antheilen Chlor geht der ganze Zersetzungsprozeſs vor sich. Die Hälfte des Alkohols bildet mit 4 Antheilen Chlor 4 Antheile Chlorwasserstoffsäure, 1 Antheil Essigsäure und 1 Antheil Aether, zusammen 1 Antheil Essigäther. Das Bestreben der Chlorwasserstoffsäure nach Wasser entzieht der anderen Hälfte Alkohol das Wasser, wodurch aus dem dabei ent-

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. I. 204.

standenen ölbildenden Gase und den übrigen 2 Antheilen Chlor 2 Antheile Chloräther entstehen, ohne dafs dabei die Bildung eines Nebenproducts nöthig wäre. Pfaff unterstützt diese theoretische Aufstellung durch eine Formel, die eine Octavseite einnimmt und deren Studium vielleicht eben so viel Zeit kostet, als die Lesung der ganzen Abhandlung. Der Endzweck von Formeln besteht, wenn ich nicht irre, darin, dafs sie schneller verständlich und mehr sagend sind als eine Beschreibung; so oft sie diefs nicht leisten, sind sie, wie mir scheint, ganz zwecklos. Pfaff geht hier in der Kürze die Gründe durch, warum er nicht meinem Beispiel folge und im Wasser 2 Atome Wasserstoff annehme. Sein Grund ist, dafs es am naturgemäfsesten sei anzunehmen, die einfachste Verbindung enthalte 1 Atom von jedem Elemente. Aber wie wissen wir, welche Verbindung gegründeterweise die einfachste zu nennen ist? Nach Pfaff's Meinung enthält die Kohlensäure 1 At. von jedem Element, und die Schwefelsäure 2 At. Schwefel auf 3 At. Sauerstoff. Vermuthlich wird nach seinen Berechnungen die Thonerde 1 At. von jedem Elemente enthalten; wie ist aber dann das Eisenoxyd zusammengesetzt? — Aus allem diesem sieht man, wie irre führend es ist, bei Gegenständen von dieser Wichtigkeit von willkührlich angenommenen Grundsätzen auszugehen. Pfaff's Versuche haben genügend bestimmt, dafs bei dieser Aetherbildung auch Essigäther entsteht; allein sie haben nicht gezeigt, dafs dieser oder die Chlorwasserstoffsäure in der, nach der Theorie vorausgesetzten Quantität entstehen. Dagegen fand er, dafs sogar extractartige und harzartige Substanzen dabei entstehen, und so lange der Bildung dieser

letzteren entweder nicht vorgebeugt oder sie nicht mit in die Theorie aufgenommen werden kann, ist Pfaff's angeführte Erklärung nur eine Wahrscheinlichkeit.

Jodwasserstoffäther.

Serullas *) hat die Bereitung des Jodwasserstoffäthers vereinfacht. Man vermischt nach ihm in einer Retorte 4 Th. Jod mit 10 Th. Alkohol von 0,833, und fügt in kleinen Antheilen $2\frac{1}{2}$ Th. Phosphor hinzu; man destillirt alsdann so lange, bis fast aller Alkohol übergegangen ist, setzt hierauf $2\frac{1}{2}$ bis 3 Th. Alkohol hinzu und destillirt von Neuem bis fast zur Trockne. Aus dem Destillat wird der Aether durch Wasser geschieden und noch einmal über ein wenig Chlorcalcium destillirt.

Schwefelcyanäther.

Unter dem Namen Schwefelcyanäther hat Liebig **) einen ätherartigen Körper beschrieben, der entsteht, wenn man 1 Th. Schwefelcyankalium mit 2 Th. Schwefelsäure und 3 Th. Alkohol, von 80 Procent Alkoholgehalt, vermischt und destillirt. Aus dem Destillat schlägt Wasser ein ölartiges Product nieder, welches, nach völliger Befreiung von Alkohol, $\frac{3}{4}$ vom Gewicht des Salzes ausmacht. Liebig hält es für eine Verbindung von Schwefelcyan mit Kohlenwasserstoff und nicht von Schwefelcyanwasserstoffsäure mit Kohlenwasserstoff, welche Vermuthung er darauf gründet, dafs nicht Kali, wohl aber Kalium davon in Schwefelcyankalium verwandelt wird, und dafs man bei seiner Bildung die Entwickelung von schwefliger Säure bemerkt. Allein es scheint, als müfste sich hierbei schweflige Säure in grofser Menge entwickeln, wenn alles Kalium im Salze nur auf Kosten von Schwefel-

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 119.

**) Poggend. Annal. XV. 559.

säure sich oxydirte. Wie dem auch sei, dieser Körper hat folgende Eigenschaften: er ist ölartig, riecht nach Asa foetida und Löffelkraut, schmeckt analog, aber zugleich süfslich und pfeffermünzartig; kocht bei +66° bis 72°, ist leicht entzündlich und verbrennt mit blaurother Flamme und dem Geruch nach schwefliger Säure. Er ist ein vortreffliches Lösungsmittel für Schwefel und Phosphor, die aus der in der Wärme gemachten Lösung beim Erkalten regelmäfsig krystallisiren. Von Chlor wird er zersetzt. Ist Wasser gegenwärtig, so entsteht Chlorkohlenstoff, Chlorcyan, Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure. Jod löst sich darin mit brauner Farbe, wird aber durch Kali, unter Zurücklassung von unveränderter Flüssigkeit, wieder ausgezogen.

Producte der trocknen Destillation.

Unter den Producten von der Destillation des Holzes hat Wöllner *) eine Substanz gefunden, die er Brandfett nennt, weil sie sich ganz wie Talg verhält, mit dem Unterschied, dafs sie bräunlich ist. Sie wurde von Weifsbuchenholz (Carpinus betulus) erhalten. Von eingemengtem Harz läfst sie sich durch concentrirte Essigsäure scheiden, welche das Harz mit Zurücklassung des Talges auflöst. Sein spec. Gewicht ist 0,979. Er schmilzt bei +55° bis 56°, macht auf Papier Fettflecken, brennt mit leuchtender, rufsender Flamme, ist weder sauer noch alkalisch, wird von kaustischem Kali verseift, und dabei in Oelzucker und fette krystallisirende Säuren verwandelt. In Spiritus ist er schwer löslich, leicht löslich in wasserfreiem Alkohol. Wöllner erhielt dieses Fett in einem Apparat abgesetzt, in welchen die Gase, nach

*) Kastner's Archiv, XVIII. 363.

Condensirung aller liquiden Holzsäure, geleitet werden. Es verdient untersucht zu werden, ob dasselbe ein beständiges Product von der Destillation des Holzes ist *). Wöllner fand es zum Einschmieren von Maschinen anwendbar.

Naphthalin und Brandöl von Theer.

Åkerman, welcher gefunden hat, daſs das umdestillirte Brandöl von Theer (das in Schweden sogenannte Pechöl) mit demselben Vortheil, wie das Steinkohlenöl, zur Auflösung von Kautschuck bei der Verfertigung von wasserdichten Zeugen anwendbar sei, erhielt bei der Raffination dieses Oels sehr viel Naphthalin, wovon er mir mehrere Unzen gegeben hat. Dieses so erhaltene Naphthalin bildet vollkommen weiſse, groſse Krystallblätter, und unterscheidet sich von dem aus dem Steinkohlentheer sowohl durch die Gröſse der Krystalle, als durch einen etwas anderen Geruch. Das aus Steinkohlen riecht ein wenig nach Flieder, das aus Pechöl dagegen riecht nach diesem. Ob zwischen beiden ein wesentlicher Unterschied existire, beabsichtigt Åkerman durch die elementare Analyse auszumitteln.

Macaire-Prinsep **) hat das Steinkohlennaphthalin analysirt, und findet es aus 86 Kohlenstoff und 13,8 Wasserstoff zusammengesetzt, was nur um $\frac{1}{5}$ Procent von der Zusammensetzung des ölbildenden Gases abweicht (siehe auſserdem pag. 180).

*) Hr. W. bemerkt, daſs er 1828 eine Quantität von diesem Fett nach Berlin gesandt habe, damit es mir, bei meinem Aufenthalt daselbst im Sommer dieses Jahres, zugestellt werde; allein ich muſs bedauern, daſs diese Sendung nicht an mich gelangt ist.

**) Poggend. Annal. XV. 297.

Analysen von Pflanzen und Pflanzentheilen.

Vauquelin [1]) hat die Mohrrüben (Daucus Carota) analysirt. Ihre gelbe Farbe rührt, nach ihm, von einer gelben Substanz her, die er ein harzartiges Fett nennt; ferner fand er darin Mannazucker, nicht krystallisirenden Zucker, Gallertsäure, Aepfelsäure, Holzskelett und die gewöhnlichen Salze. — Gerber [2]) hat die Rinde von Rhamnus frangula analysirt; Brandes [3]) die Pomeranzenknospen; Ricord-Madianna [4]) verschiedene Theile von Spigelia anthelmia; v. Santen [5]) die Caïncawurzel; Peschier [6]) das Selinum palustre, worin er eine neue Säure gefunden haben will, die er acide selinique nennt. — Morin [7]) hat die Blätter von Coriaria myrtiflora analysirt; Ledanois [8]) die Jalappenwurzel; Ricord-Madianna [9]) die Frucht und den Saamen von Laurus persea (l'avocatier); in ersterer fand er eine krystallinische Substanz, ganz analog dem von Bonastre in den Lorbeeren gefundenen Laurin. Bonastre [10]) hat die von einem Laurus kommende Cortex Mazoë, und ein Gummiharz [11]) analysirt, welches zur Verfälschung der Myrrhe gebraucht wird. Maafs [12]) hat das Secale cornutum untersucht, um zu zeigen, dafs darin weder Blausäure noch Morphin enthalten sei, wie man behauptete. Winkler [13]) hat das Viscum album von Pinus Abies untersucht; Posselt und Reimann [14]) die Tabacksblätter;

1) Annal. de Ch. et Ph. XLI. 46. 2) Brandes Archiv XXVI. 1. 3) A. a. O. XXIII. 113. 4) A. a. O. XXVIII. 38. 5) A. a. O. XXX. 108. 6) Journal de Chim. medic. V. 247. 7) A. a. O. pag. 404. 8) A. a. O. pag. 507. 9) Journal de Pharm. XV. 84. u. 143. 10) A. a. O. pag. 200. 11) A. a. O. 281. 12) Kastner's Archiv. XVIII. 111. 13) Geiger's Magazin. XXII. 174. 14) A. a. O. 1829. p. 57.

Buchner[1]) den Tabackssaamen, worin er Nicotin fand; **Genedilla**[2]) die Wurzel von Cynoglossum officinale; **Schwartz**[3]) die Anemone nemorosa; **Blei**[4]) die Wurzel von Achillea millefolium; **Meisner**[5]) die Radix tormentillae erectae und die Blätter von Arbutus Uva ursi; **Herberger**[6]) den Hyssopus officinalis, und **Grafmann**[7]) die jungen Blätter von Betula alba.

---

1) Buchner's Repert. XXXII. 38. 2) Journ. de Pharm. XIV. 622. 3) Geiger's Magazin, XIX. 167. 4) Bulletin universel des Sc. medic. Fevr. 1829. 344. 5) A. a. O. 345. 6) Buchner's Repert. XXXIII. 6. 7) A. a. O. 345.

Thierchemie.

Thier-electrische Phänomene.

Humphry Davy *), dessen frühzeitigen Tod die Wissenschaften lange beklagen werden, da sie ihn in einem Alter verloren, wo er sich noch unverminderter und so ungewöhnlicher, durch die gereifte Erfahrung unterstützter Geisteskräfte erfreuen konnte, hat einen Bericht über einige Versuche mit Raja Torpedo hinterlassen; er hatte beabsichtigt auf einem der gewöhnlicheren Wege zu erweisen, dafs Electricität die wirkende Kraft in den Stöfsen dieser electrischen Fische sei. Er versuchte in dieser Hinsicht die Apparate zur Zersetzung des Wassers, versuchte durch die Entladung einen feinen Metalldrath zum Glühen zu bringen, versuchte den electromagnetischen Multiplicator, ohne dafs sich in einem dieser Versuche auch nur der geringste Einflufs des electrischen Schlags vom Fische zeigte. Allein da auf diese Weise auch die Entladung einer mäfsig grofsen Flasche nicht den geringsten Einflufs äufsert, so wäre es wünschenswerth gewesen, dafs Davy auch hätte versuchen können, die Entladung des Fisches durch eine Spirale mit eingelegten unpolarischen Nähnadeln gehen zu lassen, die schon von dem blofsen Funken eines Conductors, wenn er die Spirale durchläuft, polarisirt werden, oder dafs er einen von den Multiplicatoren mit gröberen Dräthen angewandt hätte, wie man sie für die Ver-

*) Poggend. Annal. XVI. 311.

suche mit Frictions-Electricität construirt; denn es ist klar, daſs wenn, wie wohl nicht zu zweifeln ist, Electricität das Wirksame in dem Schlage dieser Fische ist, die magnetischen Erscheinungen nur in Folge der Unanwendbarkeit des versuchten Apparates für den gesuchten Endzweck ausgeblieben sind.

Blut.

John Davy *) hat durch einige Versuche erwiesen, daſs der vermuthete Gehalt an freier Kohlensäure im Blut (Jahresb. 1822, p. 124.) ungegründet, und das Alkali in demselben nicht als zweifach kohlensaures darin enthalten ist, da z. B. $\frac{1}{4}$ Cubikzoll Kohlensäuregas, der von einer Unze Blut absorbirt wird, weder im luftleeren Raum, noch durch Erhitzen wieder abzuscheiden ist, und sich also mit dem Alkali des Blutes verbunden haben muſs. Ferner fand er, daſs frisch gelassenes warmes Blut, sogleich unter die Luftpumpe gebracht, kein Kohlensäuregas gibt, und daſs das in der Wärme sich bildende Coagulum von frischem Blut nicht mit Blasen erfüllt wird, wie es eine nothwendige Folge wäre, wenn das Blut freie Kohlensäure enthielte.

Barruel hatte angegeben, daſs man das Blut von verschiedenen Thierarten an dem Geruch erkennen könne, den es beim Vermischen mit $\frac{1}{3}$ seines Volums concentrirter Schwefelsäure entwickele. Auf diese Weise konnte er z. B. Menschenblut von Taubenblut, Männerblut von Frauenblut unterscheiden, welchen Umstand er zur Benutzung in gerichtlich-medicinischen Fällen vorschlug. — Wiewohl es nicht zu bestreiten sein möchte, daſs Flüssigkeiten von verschiedenen Thierarten,

*) Journ. de Ch. med. V. 246.

und vielleicht auch Flüssigkeiten von verschiedenen Geschlechtern bei derselben Thierart, verschiedenen Geruch haben, den ein gewisser Grad von Feinheit im Geruchsorgan mehr oder weniger zuverlässig zu unterscheiden vermöchte, so kann doch ein so ganz individuelles Vermögen, welches nicht in demselben Grad auch Anderen im Allgemeinen angehört, niemals einer von den Beweisen werden, die bei Erlangung von juridischer Gewifsheit in Betracht kommen dürfen. Soubeiran *) konnte, bei Wiederholung von Barruel's Versuchen, keinen Unterschied im Geruch von Männer- und Frauenblut finden, und nach ihm sind die verschiedenen Gerüche, wenn sich solche von dem Blut verschiedener Thierarten entwickeln, so unbestimmt, dafs er es nicht für möglich hält, hiernach auf Gewissen zu erklären, von welcher Thierart das untersuchte Blut herrühre.

Fischblut. Morin **) hat das Blut von Salmo salor L. untersucht, in der Absicht, sein Verhalten im eingetrockneten Zustand auf Zeugen mit Blutflecken von Säugethieren zu vergleichen. Da er damit anfing, das Blut durch Alkohol zu gerinnen, so hat seine Untersuchung ihre Vergleichbarkeit mit den Untersuchungen über Blut von Säugethieren verloren. Dabei fand er, was schon vor ihm L. Gmelin bei dem Farbstoff aus Blut von Säugethieren entdeckt hatte (Jahresb. 1828, pag. 294.), dafs Alkohol aus dem Coagulum den Farbstoff auszieht. Inzwischen will es nach den von ersterem erhaltenen Resultaten scheinen, als hätte das Fischblut ganz dieselben Bestandtheile wie das Blut der

*) Journ. de Ch. medic. V. 506.

**) A. a. O. 457.

Säugethiere, nämlich Faserstoff (was er jedoch läugnet, weil er seine freiwillige Absetzung nicht abwartete, und weil der Rückstand, der nach Auflösung von freiwillig eingetrocknetem Fischblut blieb, schleimiger als von Säugethierblut war), Farbstoff, Eiweifs, milchsaure und andere gewöhnliche Salze und Extractivstoffe.

Untersuchungen des Verf. über verschiedene Thierstoffe.

In dem von mir im vorigen Jahre ausgearbeiteten, letzten Theil meines Lehrbuchs habe ich die Resultate von mehreren kleineren, thierisch-chemischen Untersuchungen mitgetheilt, die ich anstellte, um Lücken auszufüllen, deren Ausfüllung, wie mir schien, man versuchen müfste, oder die ich mit geringer Mühe für ausfüllbar hielt. Diese Versuche betreffen folgende: das Fett im Blut, den Faserstoff, den Farbstoff und besonders sein Verhalten zu Alkohol, die Galle (Analyse der Galle aus der Gallenblase von Python amethystinus oder bivittatus), Horn, Haare, das Parenchym der Nieren, den Harn (besonders seine unkrystallisirbaren organischen Bestandtheile, wovon ich mehrere unterschied, das Verhalten des Harnstoffs zu Oxalsäure und einigen Salzen, Harnsediment u. s. w.), das Ohrenschmalz, die Ligamenta flava vom menschlichen Rückgrath, die Muskeln, das Fleischextract (welches ich in mehrere verschiedene, extractivstoffartige Bestandtheile zerlegte), die Milchsäure (von der ich fand, dafs sie nicht als Essigsäure betrachtet werden kann), das Coccusfett, den Leim u. m. a. Die Resultate dieser Versuche, die nur in dem genannten Lehrbuche angeführt sind, würden diesen Bericht unnöthigerweise verlängern, da ein Jeder, der sich dafür interessirt, sie gewifs besser in ihrem Zusammenhang in der Thierchemie aufsuchen wird;

ich wollte sie hier nur als ein Complement zur Geschichte der im Laufe des Jahres ausgeführten Arbeiten erwähnen.

Galle. Braconnot *) hat eine Untersuchung über die Ochsengalle mitgetheilt, deren ich hier nur erwähne, da er, weit davon entfernt etwas zu dem hinzugefügt zu haben, was wir über diesen Gegenstand durch L. Gmelin's meisterhafte Arbeit schon wissen (Jahresb. 1828, pag. 302.), sehr vieles von dem übersah, was Gmelin erforscht oder entdeckt hat. Ich brauche in diesem Falle nur zu sagen, dafs Braconnot durch diese Arbeit erwiesen zu haben glaubt, dafs die Galle eine seifenartige Verbindung sei, wie schon ältere Physiologen annahmen.

Harnstoff. Wöhler **) hat gezeigt, dafs der Harnstoff, aufser der im vorigen Jahresb., pag. 266., erwähnten künstlichen Bildungsweise, auch bei der trocknen Destillation der Harnsäure gebildet wird und sich mit Cyansäure sublimirt, von der er zum Theil durch Wasser trennbar ist. Er entsteht hierbei aus der sich bildenden cyanigen Säure und aus Ammoniak.

Henry d. j. ***) hat zur Darstellung von reinem krystallisirten Harnstoff folgende Bereitungsmethode angegeben: Man fällt den Harn mit Bleiessig; die dabei entstehenden basischen Bleisalze verbinden sich mit viel von den extractartigen Bestandtheilen des Harns; man filtrirt, schlägt das Bleioxyd durch Schwefelsäure nieder, und setzt diese in so grofsem Ueberschufs hinzu, dafs das in der

*) Annal. d. Ch. et Ph. XLII. 171.

**) Poggend. Annal. XV. 529.

***) Journal de Pharm. XV. 165.

Flüssigkeit befindliche essigsaure Natron in schwefelsaures verwandelt wird; filtrirt abermals, mengt Blutlaugenkohle zu und kocht rasch zur dünnen Syrups-Consistenz ein; seiht alsdann die Kohle ab und dampft ferner zu $\frac{1}{3}$ ein, worauf man den Rückstand stehen läfst. Er erstarrt zu einer krystallinischen Masse, die man abtropfen läfst; die Mutterlauge wird noch weiter eingedampft; nach ihrer Krystallisation erhält man eine Masse, aus der das Syrupartige ausgeprefst wird. Die sämmtliche so erhaltene krystallinische Masse wird in wasserfreiem Alkohol aufgelöst und umkrystallisirt. Da sie nicht selten essigsauren Kalk enthält, so kann es nöthig werden, diesen vor dem Eindampfen durch ein wenig kohlensaures Natron wegzunehmen. — Diese Bereitungsmethode hat den Vortheil, dafs die Materialien dazu nicht kostbar sind; allein es ist keineswegs richtig, was Henry sagt, dafs man dadurch mehr Harnstoff erhalte, als durch Anwendung von Salpetersäure. Ich habe gefunden, dafs Oxalsäure den Harnstoff am vollständigsten und bequemsten abscheidet, und ihn am leichtesten rein liefert. Wenn es sich aber um seine Bereitung im Grofsen und zu billigem Preise handelt, so hat gewifs Henry's Methode vor allen übrigen den Vorzug. Man hat nämlich angefangen den Harnstoff als harntreibendes Mittel anzuwenden.

Rohrzucker im Harn.

Chevallier *) will bei der Analyse eines diabetischen Harns eine kleine Menge Rohrzucker darin gefunden haben. — Jedoch konnte in dem Harn einer diabetischen Person, die man viel Rohrzucker essen liefs, kein Rohrzucker entdeckt werden.

*) Journ. de Ch. medic. V. 9.

Harn der fleischfressenden Thiere.

Die schon vor langer Zeit von Vauquelin angestellten Untersuchungen über den Harn von Raubthieren, führten zu dem Resultat, daſs ihr Harn alkalisch sei und keine Harnsäure enthalte. — Da man beim Menschen fand, daſs thierische Nahrung dazu beitrug, den Harn sauer zu machen und Harnsäure darin zu erzeugen, so war diese Erscheinung, in Beziehung auf jene Thatsache, unerwartet. Hieronymi *), der auf Stromeyer's Veranlassung und unter dessen Leitung den frischen Harn von Löwen, Tieger, Leoparden, der Hyäne und Pantherkatze zu untersuchen Gelegenheit hatte, fand, daſs der Harn dieser Thiere nicht allein Harnsäure enthält, wiewohl nur in geringer Menge (0,00022 vom Gewicht des Harns), sondern auch, daſs er durch (wie er es nennt) freie Essigsäure (Milchsäure) sauer ist. Dabei fand er eine ganz ungewöhnlich groſse Menge von Harnstoff, nämlich 13 Proc., durch dessen leichte Zersetzung und Umwandlung in kohlensaures Ammoniak die freie Säure des Harns bald gesättigt und der Harn alkalisch wird, was wahrscheinlich die Ursache war, daſs Vauquelin den Harn dieser Thiere alkalisch fand. Derselbe ist eine sehr concentrirte Flüssigkeit, sein spec. Gewicht ist zwischen 1,050 und 1,075. Er wird von kaustischem Alkali gefällt, welches, wie aus dem menschlichen, die in der freien Säure aufgelöst gewesene Knochenerde niederschlägt.

Benzoësäure im Harn, eine eigenthümliche Säure.

Ueber die im Harn von grasfressenden Thieren vorkommende Säure, die man Benzoësäure nannte, hat Liebig *) eine nähere Untersuchung

*) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 322.

**) Poggend. Annal. XVII, 389.

angestellt. Seine Versuche zeigen, dafs sie in ihrem reinen Zustand eigenthümliche Charactere besitzt, die berechtigen, sie als eine eigenthümliche Säure zu betrachten. Er stellt sie auf folgende Art dar: Eingedampfter Pferdeharn wird mit Salzsäure vermischt und stehen gelassen, worauf er nach einiger Zeit gelbbraune Krystalle absetzt; diese löst man in Kalkmilch auf. Die kochendheifs filtrirte Auflösung riecht urinös, man vermischt sie daher mit einer Auflösung von chlorigsaurem Kalk bis zum Verschwinden dieses Geruchs, kocht sie mit Blutlaugenkohle auf, versetzt sie mit Salzsäure im Ueberschufs und filtrirt kochendheifs. Beim Erkalten schiefst die Säure in langen, farblosen, durchsichtigen, prismatischen Krystallen an. Bei der trocknen Destillation schmelzen sie, schwärzen sich, entwickeln Blausäure und geben ein geringes krystallinisches Sublimat. Nach Liebig's Analyse besteht diese Säure aus

	gefunden	Atome	berechnet
Kohlenstoff . .	63,032	20	62,500
Wasserstoff . .	5,000	20	5,208
Stickstoff	7,337	2	7,291
Sauerstoff . . .	24,631	6	25,001.

Ihre Sättigungscapacität ist $\frac{1}{6}$ von ihrem Sauerstoffgehalt $=4{,}167$. Mit den Basen bildet sie ganz eigenthümliche Salze. Das bei ihrer Destillation entstehende Sublimat ist Benzoësäure, und riecht, wie es Liebig scheint, ganz so wie aus der Benzoë erhaltene Säure. Auch durch Behandlung mit concentrirter Salpetersäure wird sie in Benzoësäure verwandelt. Ich löste diese Säure in Salpetersäure von 1,28 auf, und destillirte letztere bis fast zur Trockne ab; allein die, nach Ausfällung

und Auswaschung alsdann zurückbleibende Säure schwärzte sich bei der trocknen Destillation und hinterliefs viel Kohle. Schwefelsäure, mit dieser Säure erhitzt, verwandelt einen Theil davon, unter Entwickelung von schwefliger Säure, in Benzoësäure. Es entsteht nun die Frage: ist diese Säure zu betrachten als eine Verbindung von Benzoësäure mit einer organischen Substanz, ähnlich z. B. der Weinschwefelsäure, oder als eine eigenthümliche Säure. Es ist ganz unmöglich, diese Frage mit einiger Zuverlässigkeit zu beantworten. Es ist klar, dafs sie zusammengesetzt sein kann aus 1 At. Benzoësäure $= C^{15} H^{12} O^{3}$ und 1 At. eines Körpers $= C^{5} N^{2} H^{8} O^{3}$, und sie sättigt dabei gerade so viel Basis, wie die Benzoësäure für sich sättigen würde. Wäre diese Ansicht die richtige, so sollte, wie es scheint, die Quantität Benzoësäure, die auf die eine oder andere Weise daraus zu erhalten ist, dieselbe bleiben; allein diefs ist nicht der Fall, sondern die Sublimation gibt um so weniger, je mehr die Luft ausgeschlossen bleibt (nach meinen Versuchen). Diefs mag sich inzwischen verhalten wie es wolle, so mufs doch diese Säure in jeder Hinsicht mit einem besonderen Namen bezeichnet werden; Liebig schlug dafür einstweilen den Namen Hippursäure (Pferdeharnsäure) vor, weil er seine Versuche mit der aus Pferdeharn erhaltenen Säure angestellt hatte. Allein da die Ableitung dieses Namens in sofern unrichtig ist, als diese Säure einen Bestandtheil des Harns grasfressender Thiere im Allgemeinen ausmacht, und selbst in dem des Nashorns gefunden ist, so möchte wohl eine andere Benennung dafür zu wählen sein. In meinem Lehrbuch der

Thier-

Thierchemie, pag. 342., habe ich dafür den Namen Harnbenzoësäure vorgeschlagen.

Schuppige Substanz von der Kopfhaut.

Gueranger *) hat die auf der Kopfhaut zwischen den Haaren sich ansammelnde, schuppige Materie untersucht. Ungeübt in thierisch-chemischen Untersuchungen, hat er die erhaltenen Resultate nicht so beurtheilt, wie er es im entgegengesetzten Falle gethan haben würde; so fand er darin z. B. freie Phosphorsäure, Leim und Mucus, von denen gewiſs keines darin enthalten ist, und dabei Fett, Fleischextract (Osmazom), lösliche phosphorsaure Salze, phosphorsaure Erdsalze, Eisenoxyd, Schwefel und Eiweiſs, dagegen aber weder Kochsalz noch Salmiak. Inzwischen stimmen die beschriebenen Versuche ganz mit dem Verhalten überein, daſs diese Substanz aus einem Gemenge von eingetrockneter Ausdunstungsmaterie, von dem durch die Folliculi sebacei der Haut abgesonderten Fett, und von den von der Epidermis sich ablösenden Schuppen, die von der zähen Ausdunstungsmaterie eingehüllt und von den Haaren abzufallen verhindert werden, besteht.

Käse.

Brandes **) hat den Käse, in dem Zustand, wie er als allgemeines Nahrungsmittel gebraucht wird, untersucht, in der Absicht, die Substanz kennen zu lernen, welche möglicherweise die, zuweilen beim Käse beobachteten giftigen Wirkungen hervorbringen könnte, ohne dieſs aber entdecken zu können. Er fand, daſs der Käse hauptsächlich eine Verbindung von Aposepedin (Jahresbericht 1829, pag. 317.) mit Ammoniak enthält.

*) Journ. de Ch. medic. V. 578.

**) Archiv. XXVIII. 129., XXIX. 71.

In einem gewöhnlichem guten Kümmelkäse fand er folgende, unvollständig geschiedene Materien:

Leimartige (?) Substanz oder wenig veränderten Käsestoff mit Aposepedin, Kochsalz und phosphorsaurem Kalk	0,52
Mehr oder weniger veränderten Käsestoff mit margarinsaurem Kalk und Spuren von phosphorsaurem Kalk	8,60
Freies Aposepedin	3,48
Aposepedin - Ammoniak, animalische leimartige, in Wasser lösliche und durch Galläpfelinfusion fällbare Materie, essigsaures Ammoniak, Kochsalz und Spuren von phosphorsauren Salzen	19,75
Margarinsäure und margarins. Ammoniak	8,60
Margarinsäure u. Oelsäure, zum Theil mit Ammoniak vereinigt	0,78
Aposepedin mit Ammoniak und thierischer leimartiger Materie	1,56
Wasser und Kümmel	56,71
	100,00.

Inzwischen sind diese Zahlen ohne Werth, da unter 7 verschiedenen Producten das Aposepedin in 4, leimartige Materie in 3, fette Säuren und ihre Salze in 3, u. s. w. vorkommen.

Eier. Couerbe *) will in dem Eiweiſs ein neues *principe immediat* gefunden haben, und nach ihm soll das Eiweiſs aus zweien, in Zusammensetzung und physischen Eigenschaften verschiedenen Mate-

*) Annal. de Ch. et Ph. XLI. 323.

rien bestehen. Dieses neue Principe immediat ist indessen weiter nichts, als das innere Häutchen, welches das Weifse im Ei in zellige Räume vertheilt und die Ursache ist, dafs von einem herausgelassenen Eiweifs nur der Theil flüssig wird, dessen Zellen zerrissen worden sind. Als er Eiweifs bei — 8° frieren und nachher wieder aufthauen liefs, sank das Gewebe des zerrissenen Häutchens in der Lösung unter, die nun abgegossen und von dem Rückstand ausgewaschen werden konnte. Er fand, dafs dieser beim Verbrennen wie gebranntes Brod roch, bei der Destillation kein Ammoniak gab, und also keinen Stickstoff enthielt, was, so unwahrscheinlich es auch ist, doch auch von Soubeiran und Henry d. j. *) bezeugt wird. In Wasser ist diese Substanz unlöslich, quillt aber darin auf. In der Wärme wird sie von Salzsäure und von Kali aufgelöst, und aus diesen Auflösungen durch Neutralisiren nicht gefällt, indem diese dabei kaum unklar werden. Von Essigsäure, Alkohol und Aether wird sie nicht gelöst. Um die Merkwürdigkeit dieses neuen Principe immediat zu vermehren, nannte er es zuerst Albuminine, alsdann Albumen und zuletzt Oonin.

Lecanu **) hat in dem Eigelben ein nicht verseifbares Fett gefunden, welches alle Eigenschaften vom Gallenfett besitzt.

Moschus.

Geiger und Reimann ***) haben über den Moschus ausführliche und vortreffliche Untersuchungen publicirt. In Betreff des starken und lange anhaltenden Geruchs dieser thierischen Sub-

*) Journ. de Pharm. XV. 497.

**) A. a. O. 1.

***) Geiger's Magazin. XXI. 58. 142. 256.

stanz, haben sie sehr viele Versuche angestellt, aus welchen hervorgeht, dafs der Moschus in völlig wasserfreiem Zustand geruchlos ist, und dafs seine Eigenschaft, zu riechen, erst eintritt, wenn er mit hygroscopischem Wasser durchdrungen ist. Sie trockneten und befeuchteten abwechselnd Moschus 30mal hinter einander, und bei dem letzten Befeuchten gab er dennoch den gewöhnlichen Geruch des Moschus. Daraus ist es klar, dafs sein Geruch nicht von einer darin enthaltenen flüchtigen Materie abhängt, weil sich diese sonst mit dem Wasser endlich verflüchtigt haben müfste. Sie schliefsen hieraus, dafs die Ursache des Geruchs beim Moschus dieselbe ist, wie bei dem eben so starken, aber widrigen Aasgeruch, nämlich eine allmählig vor sich gehende Zersetzung, wodurch so lange von dem Riechstoff entstehet, als noch Moschus übrig ist, der denselben Zersetzungsprozefs erleiden kann. Diese ist gewifs von allen bis jetzt versuchten Erklärungen die annehmbarste. — Aether und Alkohol ziehen aus dem Moschus Fett, Harz und eine braune, saure, extractartige Materie aus, die von gleicher Beschaffenheit wie das saure Extract aus dem Fleisch zu sein scheint. Sein bemerkenswerthester Bestandtheil ist in Wasser löslich und nicht in Alkohol, und besteht aus einer salzartigen Verbindung von einem in Wasser ganz unlöslichen, thierischen Stoff und Kali und Ammoniak. Diese salzartige Verbindung wird von Wasser mit brauner Farbe gelöst, ist geruchlos und hat einen faden, wenig salzigen Geschmack; ihre Lösung wird nicht von der Kohlensäure der Luft getrübt, wohl aber von stärkeren Säuren bis zur völligen Entfärbung ausgefällt, wobei die thierische Materie in Gestalt eines dun-

kelbraunen Pulvers abgeschieden wird. Diese Substanz enthält Stickstoff und hat noch die größte Aehnlichkeit mit Indigbraun, wovon sie sich aber durch ihre Fällbarkeit durch Bleizucker, schwefelsaures Eisenoxyd und Galläpfelinfusion unterscheidet. — Der Moschus enthält einen Theil dieser Substanz im Ueberschuſs, der nach dem Ausziehen mit Wasser von Ammoniak gelöst wird. Der Moschus enthält in 100 Th.:

Unverseiftes Fett	1,0
Gallenfett	4,0
Eigenes bitteres Harz	5,0
Fleischextract, in Alkohol löslich, freie Milchsäure und Salze	7,5
Eigene Materie, in Verbindung mit Kali und Ammoniak, und einige in Wasser lösliche Salze	36,5
Sandiger, unlöslicher Rückstand	0,4
Wasser und von der Milchsäure abgedunstetes Ammoniak	45,5
	100,0.

Bei dieser Gelegenheit ist zu erinnern, daſs schon Buchner einen Theil der Zusammensetzung des Moschus richtig angegeben hat, Jahresbericht 1827, pag. 291.

Krankheitsproducte. Speichelstein.

Boison *) hat einen Speichelstein aus dem Duct. Warth. eines Menschen untersucht, der aus phosphorsaurem Kalk 55 Procent, kohlensaurem Kalk 15, Talkerde 1, Eisenoxyd 2, thierischer Substanz 25 (Verlust 2) Procent bestand.

Hirnconcretion.

Mateucci **) hat ein verhärtetes (oder, wie

*) Journ. de Ch. medic. V. 591.

**) Annal. de Ch. et Ph. XLII. 333.

er es nennt, verknöchertes) Gehirn analysirt. Die Hauptmasse davon war in Salzsäure unlöslich, aber löslich in Wasser und Alkohol, und wird von ihm Osmazom genannt. Man sieht, daſs der Verfasser dieser Arbeit in der Thierchemie nicht besonders bewandert war. Auſserdem enthielt diese Gehirnmasse phosphorsauren und kohlensauren Kalk.

Lebergeschwulst.

Serres und Baudrimont *) haben eine Lebergeschwulst untersucht, die sie Tumeur encéphaloïde nennen, weil sie dieselbe wie die Gehirnsubstanz zusammengesetzt betrachten. Ihr Schluſsresultat lautet also:

Wasser	65,00
Faserstoff (?)	33,25
Fett, weiſses und rothes, analog dem Gehirnfett, aber nur Spuren von Phosphor enthaltend	1,20
Ein Principe immediat, von den Chemikern nicht bestimmt, von den Anatomen corps muqueux genannt, und sich durch Einfluſs der Wärme in Leim verwandelnd	12,00
Osmazom	8,00
	99,65.

Diese ganze Arbeit bezeichnet eine Thierchemie, die sich noch auf einem niedrigen Standpunkt befindet; was hier Faserstoff genannt wird, ist Eiweiſs, coagulirt durch Alkohol, womit die Analyse angefangen wurde; Eiweiſs und phosphorhaltiges Fett sind gewöhnliche Bestandtheile des Leberparenchyms. Unter corps muqueux ist wahrscheinlich Zellgewebe verstanden, welches nach der

*) Annal. de Ch. et Ph. XLI. 346.

Ansicht einiger Anatomen nur ein unorganisirter Schleim ist, der in der Luft zu Membran, durch Kochen zu Leim wird; allein 12 Proc. übersteigt allen Glauben.

Intestinal-Concrement.

Bouis *) hat eine sandartige Masse untersucht, welche nach einem Abführungsmittel von einem 45jährigen Mann abging, und aus kleinen, meist rundlichen, gelblichen Körnern bestand, die schwerer als Wasser waren; sie bestanden aus 0,88 einer verbrennlichen Substanz, ähnlich der Holzfaser, 0,02 Schleim und Harz, 0,10 Asche aus freiem Alkali, Kieselerde und Salzen (vergl. Jahresbericht 1824,). Laugier hatte schon vor längerer Zeit etwas Aehnliches gefunden, wo aber die Entstehung leicht zu erklären war, da die Person, von der die Substanz ausgeleert wurde, Süfsholzwurzel zu kauen pflegte.

Krankhafte Gasbildung im Darmkanal.

Chevillot **) hat die bei fehlerhafter Verdauung im Darmkanal des Menschen sich entwickelnden Gase untersucht und hat gefunden, dafs sie Gemenge sein können von Sauerstoffgas, Stickgas, Kohlensäuregas, Wasserstoffgas, Kohlen- und Schwefel-Wasserstoffgas; am allgemeinsten und in der gröfsten Menge von diesen ist das Stickgas, nächst diesem Kohlensäure- und Wasserstoffgas; Kohlenwasserstoffgas ist das seltenste. Das Sauerstoffgas verschwindet gewöhnlich schon im Anfang des Dünndarms.

Gallenstein.

Wurzer ***) hat einen Gallenstein von einer Kuh untersucht; er bestand zu $\frac{3}{4}$ aus dem

*) Journ. de Ch. medic. V. 625.

**) A. a. O. V. 596.

***) Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1829. III. 625.

Farbstoff der Galle, und enthielt kleine Mengen von Eisen- und Manganoxyd.

Harnsteine. Laugier *) hat einen menschlichen Harnstein untersucht, der alle Eigenschaften des zuerst von Alex. Marcet beschriebenen, noch problematischen Xanthic oxide hatte. Ferner einige Harnsteine, welche die Harnwege bei einem Hund verschlossen hatten **); sie bestanden aus phosphorsaurem Kalk 0,13, oxalsaurem Kalk 0,53 und einer schleimartigen, thierischen Materie 0,34.

Venables ***) hat Harngries von einer Frau untersucht, der wie ein rother Sand aussah und hauptsächlich aus Kieselerde bestand, gemengt mit Bestandtheilen des Harns.

Winkler †) hat einen Harnstein untersucht, der aus phosphorsaurem Kalk (Knochenerde) 87,627 und thierischer Materie, Wasser (und Verlust) 12,373 Proc. bestand.

Hydatide. Von Collard de Martigny ††) ist eine Hydatide untersucht worden. Die Flüssigkeit darin war schwach gelblich, von Eiweiſsflocken etwas unklar, die sich aber leicht absetzten. Beim Kochen trübte sie sich; sie bestand aus Eiweiſs 2,9, Salzen, gröſstentheils Kochsalz, 0,6, und Wasser 96,5. Die Membran, in welcher die Flüssigkeit eingeschlossen war, lieſs sich in 5 einzelne zerlegen. Sie war in kochendem Wasser, in Alkohol und Aether unlöslich. Dagegen wurde sie selbst in der Kälte von Schwefelsäure, Salpeter-

*) Journ. de Ch. medic. V. 513.

**) A. a. O. pag. 633.

***) The quarterly Journal of Science, N. S. VI. 239.

†) Geiger's Magazin, XXI. 253.

††) Journ. de Ch. medic. V. 118.

säure und Salzsäure aufgelöst; von Essigsäure aber nicht, wodurch sie eher dichter würde. Aus den Säuren wurde sie nicht durch Neutralisiren mit Alkali gefällt. Von kaustischem Kali schwoll sie auf, ohne bedeutend aufgelöst zu werden; Ammoniak löste nichts auf. Sie gerbte sich nicht in Galläpfelinfusion. Derselbe Chemiker untersuchte auch die Flüssigkeit aus einer Kysta, die sich zwischen dem Mastdarm und dem Uterus befunden hatte *). Die Flüssigkeit war schmutzig hellgelb, syrupartig, ließs sich in Fäden ziehen, roch fade, war aber nicht griesig. Bei $+40^{\circ}$ abgedampft, hinterließs sie 0,128 Rückstand von brauner Farbe, fadem Leimgeruch, glasigem Bruch, beim Verbrennen wie Horn riechend und im Wasser erweichend, ohne sich aufzulösen. Vor dem Abdampfen ließs sie sich mit Wasser in allen Verhältnissen vollkommen vermischen, und Alkohol schlug daraus eine elastische, in Wasser lösliche Masse nieder. Nach dem Abdampfen hatte diese Masse ihre Löslichkeit in Wasser verloren, wurde aber dann von Säuren und Alkalien, jedoch nur wenig von Ammoniak gelöst.

Aufbewahrung von Thierstoffen.

Deschamps **) hat gezeigt, dafs die von Braconnot vorgeschlagene Aufbewahrungsmethode von Thierstoffen in einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd (Jahresb. 1827, p. 295.) nur mit den thierischen Theil gelingt, welche unmittelbar damit in Berührung gebracht werden können, aber nicht für solche Fälle, wo eine Umkleidung von Haut oder Membranen die Substanz der thierischen Theile vor dem Zutritt des Salzes

*) Journ. de Ch. medic. V. 167.

**) A. a. O. pag. 32.

schützt. Eine ähnliche Erfahrung hat man auch auf dem hiesigen zoologischen Museum gemacht. John Davy *) hat als vortreffliches Aufbewahrungsmittel eine luftdicht verschlossene Auflösung von schwefliger Säure in Wasser vorgeschlagen. Die thierische Substanz darf vorher nicht in Fäulniſs übergegangen sein, in welchem Fall sie vorher durch Chlor desinficirt werden müſste. Diese Aufbewahrungsmethode, die er für anatomische Präparate empfiehlt, möchte indessen doch nur als eine Curiosität zu betrachten sein. Mackenzie **) empfiehlt braunen Syrup, der aus den Thierstoffen das Wasser ausziehe, sie austrockne und hart mache; sollen sie weich erhalten werden, so werden sie in eine Auflösung von 1 Th. Syrup und 1 Th. Kochsalz in 15 bis 16 Th. Wassers gelegt.

Zu demselben Endzweck hat Vignal ***) Wasser vorgeschlagen, dem man grobes Pulver von Campher beigemengt hat; wenn sich dieſs in der That bewährt, so wäre es gewiſs von allen das leichteste und wohlfeilste Mittel.

Fäulniſs.

Matteucci †) gibt an, daſs Fleisch, auf Metallplatten gelegt, viel langsamer faule, als auf Holz; daſs es auf einer Zinkscheibe electronegativ werde und Ammoniak und Kohlenwasserstoffgas entwickele, auf einer Kupferscheibe aber electropositiv, und darauf Essigsäure entwickele; auf welchem electrischen Zustand auch die antiseptische Wirkung der Kohle beruhe. Diese Angaben scheinen zu den lockeren Darstellungen zu gehören, die eine natürliche Folge von schlecht geprüften

*) Journ. de Ch. medic. V. 604.

**) Geiger's Magazin. 1829. April. 65.

***) The quarterly Journal of Science, N. S. VI. 436.

†) Annal. de Ch. et Ph. XLII. 510.

Beobachtungen sind. Es ist schwer einzusehen, wie sie in der ausgezeichneten wissenschaftlichen Zeitschrift, aus der ich sie genommen habe, einen Platz finden konnten.

Zerstörung von Thierstoffen.

Trockne Harnsäure, in trocknem Chlorgas erhitzt, bildet, nach Liebig *), Salzsäuregas und eine große Menge cyaniger Säure; die Säure verschwindet dabei und läſst einen geringen kohligen Rückstand. War die Säure feucht, so schwillt sie auf und ist alsdann vollständig in Wasser löslich; sie wird nämlich alsdann in Kohlensäure, Oxalsäure und Ammoniak verwandelt.

Wird, nach Wöhler **), stark getrocknete Harnsäure der trocknen Destillation unterworfen, so erhält man kein anderes flüssiges Product, als eine auſserordentliche Menge Blausäure, ferner ein theils farbloses, theils gelbes und gelbbraunes krystallinisches Sublimat, welches, wie schon pag. 236. erwähnt wurde, aus Cyansäure und Harnstoff besteht, und ferner sublimirtes Cyanammonium. Wird das Sublimat für sich erhitzt, bis es kein Ammoniak mehr entwickelt, so wird es ganz in Cyansäure verwandelt.

Schon oben, pag. 138., erwähnte ich Pfaff's Angabe, daſs bei der trocknen Destillation von schwefelhaltigen Thierstoffen, wie Fleisch, getrocknetem Blut, Horn, Haaren, Knochen, unter den Producten eine Portion unterschwefligsaures Ammoniak erhalten werde; dieſs möchte jedoch eine Folge vom Einfluſs der Luft auf das Destillat sein, wodurch das darin enthaltene Schwefelammonium in unterschwefligsaures Salz verwandelt wird.

*) Poggend. Annal. XV. 567.

**) A. a. O. pag. 626.

Geologie.

Allgemeine Geologie.

Unter den geologischen Arbeiten, die im verflossenen Jahre zu unserer Kenntnifs gelangt sind, ist vorzüglich ausgezeichnet Alex. Brongniart's Tableau des Terrains qui composent l'ecorce du globe *), als eine mit vieler Kritik gemachte Darstellung der, die äufsere Umgebung der Erde bildenden Erdschichten und Gebirgsarten und ihrer gegenseitigen Ordnung. In den systematischen Schriften im Gebiete der Geologie ist es sehr gebräuchlich gewesen, die Beschreibung der Gebirgsarten und ihrer relativen Lage mit speculativen Untersuchungen über die wahrscheinlichen Ursachen, durch welche sie sich so gelagert haben, zu verknüpfen, und es ist keineswegs zu läugnen, dafs durch diese Art, die Geologie abzuhandeln, das Studium derselben bedeutend an Interesse gewinnt und die Aufmerksamkeit weit mehr gefesselt wird, als es durch die von aller Hypothese und ungewisser Vermuthung völlig freie, einzelne Aufstellung dessen, was man positiv gefunden hat, geschieht. Allein auf der anderen Seite, da die Bildungsgeschichte der Erdrinde, so wie diese ist, nur aus dem, was man jetzt findet, vermuthet werden kann, und ein jeder seine besondere Art zu sehen, zu vermuthen und nach seinen Vermuthungen zu benennen hat, so sind in der Geologie eine Menge verschiedener theoretischer Ansichten

*) Paris et Strasbourg chez Levrault. 1829. 435 Seiten in 8.

entstanden, die nicht allein auf die Eintheilung der Wissenschaft, sondern auch auf ihre Terminologie Einfluſs haben, und zwar auf eine Weise, daſs der, welcher die theoretische Ansicht verworfen hat, sich auch genöthigt sieht, die davon abgeleiteten Classificationen und Namen zu verwerfen. Hierdurch entsteht oft in den Wissenschaften eine babylonische Verwirrung, gegen welche man sich dadurch zu schützen suchen muſs, daſs man, wenn die Theorie noch zu unsicher oder unreif ist, um ein Leitfaden für die wissenschaftliche Sprache werden zu können, die Wissenschaft in eine rein empirische und in eine theoretische eintheilt, in welcher letzteren man, so gut es geht, mit den Hypothesen die empirisch erforschten Thatsachen zu einer Wissenschaft zu vereinigen sucht. Es fängt dieſs an in der Geologie ganz unentbehrlich zu werden, und Brongniart's Tableau kann als ein solcher Versuch betrachtet werden, worin der bloſs empirische Theil der Geologie abgehandelt wird, den er Geognosie nennt, indem er unter Geologie die Theorie der Wissenschaft versteht. Diese Wort-Unterscheidung ist gleichwohl in sofern nicht zu billigen, als diese beiden Wörter im Ganzen dasselbe bedeuten; ersteres, nämlich die Erdkenntniſs, ist die Frucht des letzteren, nämlich des Studiums der Erdbeschreibung. Für die Geschichte der Bildung der Lager hat man das Wort Geogonie. Brongniart hat hierbei einen Eintheilungsgrund zu finden gesucht, der von allem Theoretischen, das bestritten werden kann, frei sein soll; denn von der Theorie ist es nichts Anderes, was man in der Empirie auszuschlieſsen brauchte; und ferner suchte er für die Gebirgsarten und Gebirgslager eine Nomenclatur,

die unabhängig von aller unsicheren Theorie, einfach, wohllautend und, so viel wie möglich, von todten Sprachen abgeleitet wäre, aus denen die jetzt lebenden, durch keine Art von Nationalvorurtheil verhindert, ihre Benennungen hernehmen könnten; was also zu dem vortheilhaften Resultat führen könnte, dafs diese Nomenclatur in alle Sprachen aufgenommen werden könnte, ohne übersetzt werden zu müssen, da die Uebersetzung aus einer Sprache in die andere ganz dieselben Uebelstände mit sich führt, wie es mit zahlreichen Synonimen von den Arbeiten verschiedener Verfasser der Fall ist.

In der Wernerschen Geologie, die wir, wegen der Menge von richtigen Ansichten, die sie auf eine entschiedene Weise in der Kindheit dieser Wissenschaft feststellte, noch jetzt bewundern, wiewohl man ihre Grundidee, dafs alle Gebirgsarten auf nassem Wege entstanden seien, nun ziemlich allgemein aufgegeben hat, in dieser Geologie wurden die Namen nach Werner's Muttersprache gebildet und zwar mit Beibehaltung vieler, als Wissenschaftsnamen unpassender, bergmännischer Ausdrücke, wie z. B. Rothes Todtliegendes u. dgl., welche die, in anderen Sprachen schreibenden Verfasser zwangen, sie zu übersetzen und ihnen Namen zu geben, zu denen die Idiome in ihrer eigenen genommen waren. Es ist zu hoffen, dafs Versuche, wie der von Brongniart, zur Abschaffung dieser Schwierigkeit bei dem Studium dieser Wissenschaft führen werden. In allen Sprachen kann man sagen z. B. Psephit, aber nicht Rothes Todtliegendes oder Lower red sandstone. Inzwischen bleibt doch in allen Nomenclaturen der Art Manches zu übersetzen, wie z. B.

die Namen der Abtheilungen und Unterabtheilungen, die Namen verschiedener sehr allgemeiner Gebirgsarten, für die es zwecklos sein würde fremde anzunehmen, wie z. B. für Kalkstein, Bergkalk, Sand, Mergel.

Terrain nennt Brongniart, was wir unter gröfserer allgemeiner Formation verstehen; als Unterabtheilung davon hat er Formation und Sousformation. Die Benennungen der Terrains sind von den dieselben constituirenden Gebirgsarten ganz unabhängig. Er theilt seine Aufstellung in zwei Epochen oder Perioden ein, in denen man die Erdbildungs-Erscheinungen einigermafsen als gleichartig annehmen kann. Die jüngere dieser Perioden wird Periode jovienne oder postdiluvienne, die ältere Periode saturnienne oder antediluvienne genannt. Der Anfang der letzteren ist unbekannt; sie endigte mit der Erdrevolution, welche die gegenwärtige Ordnung der Dinge auf der Erde hervorbrachte. Die erstere begreift die Formationen, die wir gewöhnlich alluviale nennen und die sich nach dieser Revolution bildeten. — Die P. jovienne umfafst 3 Terrains, 1) alluviens, als Sediment formirt, z. B. Sand, Thon, Torf; 2) lysiens, abgesetzt aus einer Auflösung, wie Stalactiten, Kalktuff, Kieseltuff; 3) pyrogènes, Producte neuerer Vulcane. Die P. saturnienne zerfällt in zwei Unterabtheilungen, eine neptunische, welche alle geschichteten Gebirgsarten, die sich unter Mitwirkung des Wassers gebildet haben, in sich begreift, zu welcher Abtheilung jedoch auch, unter dem Namen Terrains agalysiens, geschichtete Gebirgsarten gerechnet werden, bei denen die Mitwirkung des Wassers theils nur zweideutig erscheint, theils offenbar fehlte, wie z. B. Glimmerschiefer u. Gneis.

Die andere Abtheilung, die plutonische, besteht aus den nicht geschichteten Gebirgsarten, d. i. Granit, Porphyr, Synenit, Basalt u. s. w.

Das Interessanteste, nämlich die Stellung, welche die einzelnen Gebirgsarten in diesen Abtheilungen bekommen, so wie ihre Benennungen, würde mich indessen weiter in Einzelnheiten führen, als es der Endzweck meines Berichtes erlaubt.

Mac-Culloch's System der Gebirgsarten.

Eine Classification der Gebirgsarten ist auch von Mac-Culloch*) versucht worden. Er stellt sie in den fünf gewöhnlichen Abtheilungen auf: primitive, secundäre (beide in geschichtete und ungeschichtete eingetheilt), tertiäre, alluviale und vulkanische.

Ure's Geogonie.

Von Ure ist herausgegeben worden: „ein neues System der Geologie, in welchem die grofsen Revolutionen der Erde und der lebenden Natur in Uebereinstimmung gebracht sind mit der neueren Wissenschaft und zugleich mit der heiligen Schrift" **). Ich habe diese Schrift nur aus einer Recension kennen gelernt, in der sie als ungewöhnlich vortrefflich gerühmt wird. Nach einer Recension eine Arbeit beurtheilen wollen, würde heifsen mehr Vertrauen zu dem Recensenten haben, als man zu einem ganz Unbekannten haben darf; so viel läfst sich inzwischen sagen, dafs die mit Ure's eigenen Worten aus seiner Arbeit angeführten Citate in der Meinung Vieler gewifs eine

*) The quarterly Journal of Science. N. S. VI. 47.

**) A new System of Geology, in which the Revolutions of the Earth and animated nature are reconciled at once to moderne Science and sacred History, by A. Ure. Recensirt a. a. O. V. 113.

eine andere Beurtheilung verdienen, als wie sie der englische Recensent gegeben hat. Werner's und Hutton's Ansichten, so wie die ihrer Nachfolger, werden nicht allein widerlegt, sondern verdammt. Ure's eigne Theorie zeichnet sich durch große Einfachheit aus: „Demonstrating that the present Earth has resulted from definitive creative *Fiat's*; and not from the progressiv operations of any merely physical forces whatsoever." Ich gebrauche seine eigenen Worte, aus Besorgniſs, eine Uebersetzung möge die Richtigkeit der Darstellung verfehlen. Was unter *creative fiat's* zu verstehen sei, erklärt er folgendermaſsen: Die Erde war in der Urzeit umgeben von concentrischen Lagen von Gneis, Glimmerschiefer und anderen primitiven geschichteten Gebirgsarten, und „at the recorded command of the almighty a general eruption and protusion of the granitic, syenitic, porphyritic and other unstratified rocks took place", welche die geschichteten in fast vertical stehende Massen, so wie sie jetzt existiren, aufhoben, u. s. w.

Ad. Brongniart's Abhandlung über antediluvianische Gewächse.

Eine höchst wichtige Arbeit für die Geogonie und die Geschichte des Zustandes der Erde in früheren Perioden, Betrachtungen über die Vegetation, welche in diesen verschiedenen Perioden das trockene Land bedeckte, ist von Adolph Brongniart (dem Sohn) mitgetheilt worden *). Die für die Geologie merkwürdigen Resultate dieser sehr verdienstvollen Arbeit, lassen sich in Folgendem umfassen: die Perioden, in denen die trockenen Theile der Erdoberfläche der Sitz lebender organischer Körper waren, können in botanischer Hinsicht zu 4 verschiedenen angenommen

*) Poggend. Annal. XV. 385.

werden. Die erste beginnt mit der ältesten Uebergangsformation, reicht bis zur Steinkohlenbildung, und endigt mit dem rothen Sandstein (grès rouge, Zechstein). Die zweite Periode begreift nur den Grès bigarré oder bunten Sandstein. Die dritte beginnt nach dem Muschelkalk oder mit dem Keuper, wovon dieser unmittelbar bedeckt ist, und geht bis zur Kreide; und die vierte umfaſst Alles, was über der Kreide liegt. Eine jede dieser Perioden enthält in den ungleichartigen, sie constituirenden Schichten Pflanzen, theils von denselben Arten und theils von denselben allgemeinen Characteren, und eine jede Periode ist dadurch unterschieden, daſs darin neue Arten vorkommen, die sich in den vorhergehenden nicht fanden, deren Gewächse sich auch nicht in der darauf folgenden Periode wiederfinden. Die in jeder Periode gefundenen Gewächse verändern sich; die Anzahl der ersten ist den Arten nach nur gering, und unter ihnen besteht der gröſste Theil aus Pflanzenformen, welche jetzt zu den am wenigsten gewöhnlichen gehören. In darauf folgenden Perioden ändert sich dieſs; die Verhältnisse nehmen immer mehr den Typus der gegenwärtigen an, und in der dritten ist der Unterschied zwischen der jetzt lebenden Vegetation so gering, daſs er nur darin besteht, daſs die Arten nicht dieselben sind, aber zu ganz analogen Pflanzenformen gehören, und diese unter sich in ungefähr gleichen relativen Verhältnissen vorkommen. Die erste Periode z. B. zeichnet sich durch vasculäre Cryptogamen, Equiseten, Filices, Lycopodien, oft von der ungeheuren Höhe von 10, 20 bis 60 Fuſs und mit groſsen baumartigen Stämmen, aus; sie sind fast die einzigen Ueberbleibsel der Flora dieser

Periode, mit äußerst wenigen Monocotyledonen unter den Phanerogamen. Da die vasculären Cryptogamen heut zu Tage größer in warmen Ländern, und größer auf den Inseln als auf dem festen Lande werden, weil sie besser in warmer und feuchter Luft treiben, so schließt Brongniart hieraus, daß in der ersten Periode die Erde eine viel höhere Temperatur gehabt habe, als jetzt, daß das feste Land nur aus Inseln bestanden, daß in den letzten Perioden die Temperatur abgenommen und das feste Land zugenommen habe, bis die gegenwärtig bestehenden Verhältnisse eingetreten seien. Da, zu Ende der ersten Periode, die großen Steinkohlenbildungen zeigen, daß die Gewächse, aus denen sie entstanden sind, viel Kohlenstoff enthielten, der wohl schwerlich von einem an Humus äußerst reichen Boden abgeleitet werden könne, so nimmt Brongniart an, und wohl mit vielem Grund, daß die Atmosphäre in dieser Periode weit mehr Kohlensäuregas, welches von den Pflanzen zersetzt wurde, enthalten haben müsse, als jetzt. Da die Steinkohlen immer in Bassins liegen, so glaubt er, daß ihre Entstehung, in der Periode ihrer Bildung selbst, von gleicher Art gewesen sei, wie die Bildung der Torfmoore heut zu Tage. — Allmählig veränderte sich in den folgenden Perioden auch die Kohlensäure, und dadurch wurde die Existenz zahlreicher Landthiere in der dritten Periode möglich. Hinsichtlich des übrigen Merkwürdigen in Brongniart's Abhandlung muß ich auf den botanischen Jahresbericht verweisen.

In Bezug auf diese Arbeit hat Hoffmann *)

*) Poggend. Annal. XV. 385.

einige sehr interessante Erinnerungen mitgetheilt, die besonders die hier nicht angeführten Details betreffen, und wodurch er zu erweisen bezweckte, dafs es nicht solche unterschiedene Perioden gegeben habe, wie sie Brongniart annimmt, sondern dafs sie alle vier eine einzige progressive Bildungsperiode ausgemacht haben, während welcher nach und nach immer vollkommener organisirte Pflanzenfamilien aufgetreten seien, und die älteren dabei noch gleichzeitig bestanden haben. — Ein solches Verhältnifs, wenn es durch künftige, fortgesetzte Forschungen bestätigt wird, stimmt weder mit dem überein, was wir von der gegenwärtigen Periode erfahren haben, in der Nichts, so viel wir wissen, ausstirbt oder zu dem schon vorhandenen hinzukommt, noch mit dem Verhältnifs dieser Periode zu der vorhergehenden, deren Organisation man als ganz vergangen und von einer völlig neuen vertreten betrachtet.

Bildung der Berge.

Die Entstehung der Berge und Thäler, von den Geologen auf verschiedene Weise erklärt, ist von Neuem der Gegenstand einer Untersuchung geworden. Bekanntlich nahm Henry de Saussure an, die Berge seien durch eine von unten herauf wirkende Kraft emporgehoben; die Wernersche Geologie, die Alles vom Wasser ableitete, hielt diese Erklärung für unstatthaft und liefs die Thäler vom Wasser aushöhlen, — eine Ansicht, die sich lange erhielt, wiewohl sie mit der täglichen und allgemeinen Erfahrung im Widerspruche stand. Nachdem man diejenigen Erfahrungen mehr zu beachten anfing, die zu beweisen scheinen, dafs die Erde ehemals wärmer gewesen und noch jetzt im Inneren sehr heifs ist, haben

sich die Wahrscheinlichkeiten sehr bedeutend geändert. Es ist klar geworden, daſs, nach der Erstarrung und der allmählig mehr fortgeschrittenen Abkühlung der äuſsern Oberfläche des Erdballs, dieselbe zur Umschlieſsung des inneren, noch heiſsen Kerns nicht mehr zureichend war, daſs sie in mannigfaltigen Richtungen springen, und zur Anschlieſsung an den inneren Kern ihr Niveau auf mannigfaltige Weise, allein aus dieser Ursache wenig bedeutend, ändern muſste. Diese Veränderung des Niveaus dauert in einem gewissen Grad noch jetzt fort; es werden dadurch gewisse Länder unmerklich erhöht, andere unmerklich gesenkt, wie es die Erfahrung z. B. an unserem eigenen Vaterlande gezeigt hat, welches in zunehmendem Verhältniſs von Süden aus, wo die Hebung nur gering oder null ist, nach Norden zu gehoben wird. Allein durch diese Sprünge in der äuſseren Erdrinde konnte noch ein anderer Umstand statt finden, es konnte nämlich Wasser zu dem inneren heiſsen Kern dringen, und dann Erhebungsphänomene von weit gewaltsamerer und rascherer Art verursachen, wodurch die schon erstarrte Rinde hoch emporgehoben und, nach Aufhörung der hebenden Kraft, in dieser neuen Stellung gelassen werden konnte. Auf diese Weise erscheinen uns natürliche Ursachen der Erhebung von Bergen von innen herauf als möglich und annehmbar. Leopold von Buch, dem die Geologie so viele groſse Schritte zu richtigeren Kenntnissen und zur Hinwegräumung der falschen Ansichten verdankt, die Folge einer, den Naturverhältnissen widerstreitenden Theorie geworden waren, auf welche man eine Zeit lang die Lehren der Geologie zu grün-

den suchte, hat in dieser Hinsicht mit den unwiderleglichsten Thatsachen die Erhebung von Bergen von Innen herauf erwiesen.

Im Laufe des verflossenen Jahres ist Elie de Beaumont, durch Forschungen in demselben Gegenstande, zu demselben Resultate in Beziehung auf alle Berge gelangt, und hat dasselbe in einer, dem französischen Institut eingereichten Abhandlung, welche in diesem gelehrten Verein ungetheilten Beifall erhielt, mitgetheilt *). Es ist hier nicht möglich, Beaumont in's Einzelne zu folgen, ich kann nur summarisch die Resultate seiner Forschung darlegen: 1) daſs die Berge durch Erhebungen von Innen aus entstanden sind, aus Ursachen, über deren Natur er sich in keine Untersuchung einläſst; 2) daſs diese Erhebung nicht auf einmal, sondern periodenweise vor sich gegangen ist, mit Zwischenzeiten, während deren sich Tertiär-Formationen gebildet und horizontal zwischen die schon gebildeten Berge gelagert haben; 3) daſs bei einer neuen Berg-Erhebung diese die darauf ruhenden Tertiär-Formationen mit sich erhoben hat, wodurch diese eine gegen den Horizont mehr oder weniger geneigte Lage bekommen haben; und daſs man, wenn sich in einer neuen Zwischenzeit neue und horizontale Tertiär-Formationen gebildet haben, auf diese Weise durch das Studium der mit den Bergen gehobenen Tertiär-Formationen, zu einer ziemlich genauen Kenntniſs der verschiedenen geognostischen Perioden, in denen verschiedene Gebirge emporgehoben wurden, gelangen kann. 4) Bei Beobachtung dieser Umstände scheinen die süd-

*) Annal. de Ch. et de Ph. XLII. 284.

europäischen Gebirge 4 verschiedene Hebungsperioden anzuzeigen, in denen das in derselben Periode Erhobene einigermafsen dieselbe Richtung genommen hat und folglich auch auf verschiedenen Stellen parallel liegt. Die erste dieser Perioden hat hinsichtlich der Höhe Gebirge von nur geringer Bedeutung gebildet. An ihnen liegen keine Tertiär-Formationen aufgerichtet, und von der Art sind die Gebirge Schwedens. Unter den anderen hat die Dritte in der Ordnung die meisten und höchsten Gebirge hervorgebracht, in dieser ist der Montblanc erhoben worden.

Ringthäler.

Hoffmann *) hat auf die sogenannten Ringthäler aufmerksam gemacht, Thäler, die rings herum mit Bergen umgeben sind, nur an einer Stelle einen Ablauf für angesammelte Wasser haben, und von denen man natürlicherweise niemals wird annehmen können, dafs sie durch aushölende Wirkung des Wassers entstanden seien. Er zeigte, dafs bei einigen derselben, wie z. B. dem Pyrmonter- und Driburgerthal, in denen Quellen von kohlensäurehaltigem Wasser vorkommen, die Stellung der darin befindlichen tertiären Lager verräth, dafs sie durch sehr gewaltsame unterirdische Ursachen aus ihrer natürlichen Lage gerückt worden sind, und zieht daraus den Schlufs, dafs auch in diesen Quellen der Kohlensäuregehalt und die übrige Beschaffenheit des Wassers in einem analogen Verhältnifs zu vulkanischer Activität stehe, wie es an so vielen anderen Orten beobachtet worden ist, und wo offenbar vulkanische Producte auf der Erdoberfläche existiren.

*) Poggend. Annal. XVII. 151.

Granitgänge in jüngeren Gebirgsarten.

Schon vor längerer Zeit hatte man sowohl in England als in Norwegen und einigen anderen Stellen beobachtet, dafs Gänge von Granit in geschichteten, und selbst in deutlichen Uebergangs-Gebirgsarten vorkommen; ein Verhältnifs, welches nach den älteren geologisch-theoretischen Ansichten eine Ungereimtheit war, nach den neueren aber nicht mehr unwahrscheinlich ist, als dafs ein fester geborstener Körper, in Berührung mit einem noch flüssigen befindlich, seine Spalten mit dem letzteren füllen, und dieser alsdann darin erstarren kann. Diese Fälle gehören gegenwärtig zu den leicht erklärlichen, und haben dadurch auch sehr an dem Interesse verloren, welches ein jeder hatte, indem er zuerst bemerkt wurde. Mehrere ähnliche auf dem Harz sind neuerlich von Hoffmann *) beschrieben und auf eine Weise erklärt worden, welche die Verhältnisse bei ihrer Bildung in noch helleres Licht setzt.

Sandstein, in Säulen wie Basalt.

Bekanntlich ist die säulenförmige Zerklüftung des Basalts keineswegs eine Krystallisation, sondern eine Erscheinung, die nach Mitscherlich's u. a. Versuchen eintrifft, wenn eine ausgegossene geschmolzene Masse auf zwei entgegengesetzten Seiten stärker als auf den übrigen abgekühlt wird, wodurch sie Quersprünge bekommt, die durch die abgekühlten Ebenen gehen und sich in vielen Richtungen schneiden, in Folge deren die Masse nach dem Erkalten in eckige, säulenförmige, öfters mit sehr geraden Seiten versehene Stücke zerklüftet wird. — Ein ganz gleiches Verhältnifs ist von Mac-Culloch **) bei einem Sandstein in Dunbar

*) Poggend. Annalen, XVI. 513.

**) The quarterly Journal of Science. N. S. VI. 247.

bar beobachtet und beschrieben worden; er zeigt, daſs seine säulenförmige Zerklüftung von einer gleichen Ursache bewirkt worden sei, die aber in umgekehrter Ordnung gewirkt habe, indem nämlich Lava auf den Sandstein ausgeflossen und darauf erstarrt sei, wobei dieser durch die Erhitzung auf dieselbe Weise wie durch Abkühlung geborsten sei. Die Lava sei nachher verwittert und habe an diesen Stellen den Sandstein entblöſst und säulenförmig zertheilt gelassen. Ein ganz ähnliches Verhältniſs hatte er auch bei einem Sandstein beobachtet, der in einem Hohofen als Bodenstein gedient hatte.

Artesische Brunnen.

Unter Artesischen Brunnen versteht man eine Art durch Kunst hervorgebrachter Springquellen, die vieles und klares Wasser geben und von dem ausgezeichnetsten Nutzen sind; sie haben ihren Namen von Artois, wo sie der Zufall zuerst entdeckte. Sie sind ausschlieſslich den Ländern eigen, deren Boden aus abwechselnden Lagern von Tertiär-Formation besteht, sie könnten also in Schweden nur an wenigen Punkten im südlichen Schonen, und vielleicht auch da nicht einmal, erhalten werden. Diese Brunnen entstehen auf die Weise, daſs man ein Bohrloch in die Erde treibt und in dasselbe auf einander folgende Röhren einsenkt, in denen endlich Wasser mit Heftigkeit in die Höhe steigt und beständig auszuflieſsen fortfährt, nicht selten mit einer Kraft, wodurch es viele Fuſs über die Erdoberfläche gehoben wird. Bei diesen Bohrversuchen füllt sich das Loch öfters mit Wasser, welches nicht bis zur Oberfläche steigt, und welches mit dem Wasser in unseren gewöhnlichen gegrabenen Brunnen gleichen Ursprung hat. Dieses Wasser ist hart, oft

gypshaltig, aber das durch die Röhre aufspringende ist rein. Die allgemeine Erfahrung, die man beim Bohren nach Artesischen Brunnen machte, war, dafs der Bohrer, nach Durchdringung eines wasserdichten Thonlagers, in einen weichen Kalkstein, oder an einigen Stellen in Kreide, gekommen war, aus welchem letzteren Lager das Wasser aufquillt. Die Erklärung dieser geognostisch hydrostatischen Erscheinung ist folgende: das Kalkstein- oder Kreidelager ist geneigt und geht irgend wo zu Tage aus; das Ausgehende dehnt sich in einer gröfseren Erstreckung aus, und die poröse Gebirgsmasse läfst nicht allein alles Meteorwasser, sondern auch Antheile von anderem darüber fliefsenden Wasser durch sich, wodurch folglich diese Gebirgsart der Wasserdruck wird, und da sie mit einem Lager von wasserdichtem Thon bedeckt ist, so wird das Wasser aus den unteren Theilen des Kalklagers nur an solchen Stellen herausgeprefst, wo in dem Thonlager eine Oeffnung entsteht. Wenn der Bohrer diese Oeffnung gemacht und auf eine der unzähligen Spalten, welche diese Gebirgsarten durchschneiden, gelangt ist, so fliefst das Wasser durch das Bohrloch in einem fortfahrenden Strom aus, dessen Erhöhung über die Erdoberfläche von der Höhe abhängig ist, um wieviel das Kalklager an der Stelle über der Erdoberfläche liegt, wo der Brunnen gebohrt ist. In Frankreich *) hat sich eine Gesellschaft zur Ausbreitung und Leitung von Unternehmungen der Art zur Gewinnung guten Wassers und zur Ver-

---

*) Messager de Chambres 21. März 1830. Ein guter Artikel über diese Brunnen von Poggendorff findet sich in dessen Annalen XVI. 592.

fertigung der dabei anzuwendenden Bohrwerkzeuge gebildet, und die Societé royale et centrale d'Agriculture hat 3 Preise ausgesetzt, von 3000, 2000 und 1000 Franks, für die Mechaniker, welche im Verlaufe von 1830 die meisten Artesischen Brunnen zu Stande gebracht haben *).

Zunehmende Temperatur in der Tiefe der Gruben.

Die in mehreren vorhergehenden Jahresberichten erwähnten Untersuchungen über die Zunahme der Temperatur in der Tiefe von Gruben, die abwechselnd bestritten oder von anderen Ursachen, als einem zunehmenden Wärmegrad im Innern der Erde, abgeleitet wurden, haben in Betreff dieser letzteren Ansicht eine neue Bestätigung erhalten durch neue Versuche, angestellt in englischen Gruben von Henwood **); die Anführung der speciellen Resultate möchte hier überflüssig sein.

Fossile Menschenknochen.

Die Frage über die Existenz des Menschengeschlechts vor der letzten Revolutionsperiode der Erde, die man stets mit Nein beantworten zu müssen glaubte, ist aufs Neue zur Sprache gebracht durch Auffindung von Menschenknochen unter den Knochen ausgestorbener Thierarten in einer Höhle im Kalkstein bei Bize, unweit Narbonne, durch Tournal ***). Diese Kalksteinhöhle enthält eine getrocknete Schlammerde, die über der gewöhnlichen Erde in diesen Höhlen liegt. In diesem oberen Lager finden sich Menschenknochen, zerbrochene Thongefäſse und Meermuscheln von noch lebenden Species, untermengt mit ausgestorbenen

*) Bulletin universel des Sciences naturelles, Fevr. 1829. pag. 203.

**) Edinb. Journal of Science, X. 234.

***) Bulletin univers. de Sciences nat. Jan. 1829. pag. 20. Edinb. New philos. Journal, VI. 383., VII. 159.

Landschnecken und Knochen von ausgestorbenen Thierarten. Dieser Fund möchte nicht für sich allein hinreichend sein, die Frage entscheidend zu beantworten, zumal da die Erdschicht, worin die Knochen enthalten waren, aus einer neueren Zeit herstammt, wie sowohl ihr Ansehen, als die Gegenwart von nicht ausgestorbenen Seemuscheln zu beweisen scheint.

Wasser des Mittelländischen Meeres.

Wollaston *) fand bei einer Untersuchung des Wassers im Mittelländischen Meer, dafs es auf dem Boden eine weit concentrirtere Kochsalzlösung ist, als in oberen Schichten. Wasser, von 400 bis 450 Fufs Tiefe genommen, hat 4 Proc. Salzgehalt und 1,0295 specifisches Gewicht. Von 670 Fufs Tiefe dagegen enthielt es 17,3 Procent Salz und hatte 1,1288 spec. Gewicht.

Agenda geognostica.

Unter dem Titel Agenda geognostica **) hat v. Leonhard eine kleine Arbeit publicirt, die für solche, die in geognostischen Studien reisen, sehr nützlich ist, indem sie zum Endzweck hat, dieselben auf das, was sie zu beachten und zu sehen, und wie sie ihre geognostischen Forschungen zu betreiben haben, aufmerksam zu machen. Ohne diefs zu wissen, entgeht oft das Wichtigste der Aufmerksamkeit, und die Anzahl derer, die durch Reisen in Gesellschaft erfahrener Geologen sich zu solchen Forschungen auszubilden Gelegenheit haben, ist nur sehr gering.

Erdbeben während 1829.

Im alten Chamachi, in der Gegend von Bakou, hatte man im Januar fast jeden Abend 2 bis 3 Stunden lang kleinere Erdstöfse; den 8. März hatte man im Gouvernement Irkutsk, bei der

*) Poggend. Annal. XVI. 622.

**) Heidelberg 1829.

Festung Junka, einen starken Erdstofs, der mehrere Häuser zerstörte; die Erde berstete an mehreren Stellen, und es stürzte ein grofser Berg herab, dessen Stücke im Feld herum zerstreut wurden. — Den 21. März in Orihuela und der Umgegend bis auf eine Meile, ein sehr heftiges Erdbeben, welches alle in Huerta d'Orihuela gelegenen Dörfer total, und auch einen grofsen Theil der Stadt Orihuela zerstörte. Es war von einem starken unterirdischen Getöse begleitet. Die Erde fand man nachher an vielen Stellen 4 bis 5 Zoll weit geborsten, und hier und da eine Menge cirkelrunder Löcher dicht neben einander, durch welche Spalten und Löcher ein schwarzes, stinkendes Meerwasser, gemengt mit gelbem Meeressand und mit verfaulten Seepflanzen und Schnecken, ausgeworfen wurde. — Den 31. März zwei starke Stöfse zu Port au Prince, Haïti. — Den 2. April, um 7 Uhr Morgens, zu Dieppe zwei starke Stöfse mit Getöse. — Den 19. Mai in Mexico heftiger Stofs. — Zu Ende Mai's in Albano, Gonsano, la Riccia und besonders in Castel Gandolfo, zusammen 14 Stöfse, mit Ausstofsung von Rauch an mehreren Stellen aus der Erde, und Vertrocknung vieler Bäume. — Den 29. Mai heftiger Stofs auf Jamaica. — Vom 1. bis 10. Juni in Torre Vieja (Terra-Vechia) 68 Stöfse, wovon 13 aufserordentlich starke. — Am 24. Juni, um 7 Uhr Abends, wurden zu Paris, in der Nähe der Rue de Mont Parnasse, von einigen Personen mehrere kleine Stöfse bemerkt. — Den 26. Juni wurde zu Caen ein Stofs bemerkt. — Den 7. August, um 3 Uhr Morgens, einige Stöfse mit Getöse in Colmar, Belfast u. a. — Den 18. August zu Kopenhagen ebenso. — Zu Ende Septembers in Torre Vieja